Natural History Museum Library
000233024

SOCIÉTÉ GEOLOGIQUE DE FRANCE.

205.

GEOLOGICAL DEPARTMENT

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY BRANCH

IMPRIMERIE DE LACHEVARDIERE,
rue du Colombier, 30.

Bulletin

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

RÉSUMÉ DES PROGRÈS

DES

SCIENCES GÉOLOGIQUES

PENDANT L'ANNÉE 1833,

par M. Ami Boué.

(*Lu aux séances des 17 et 24 février, et 7 avril 1834.*)

Tome Cinquième.

PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DU VIEUX-COLOMBIER, 26.

1834.

GEOLOGICAL DEPARTMENT

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY BRANCH

TABLE DES CHAPITRES.

Introduction. 1
Plan. 4
Nouvelles sociétés et nouvelles publications. 6
Angleterre. *ib.*
Association britannique. 8
Publications. 10
Recueils populaires. 11
France. 16
Associations en province. *ib.*
Ouvrages populaires. 25
Belgique. 26
Hollande. *ib.*
Allemagne. *ib.*
Autriche. 28
Publications populaires. 29
Suisse. 30
Italie. 31
Espagne et Portugal. 32
Russie. *ib.*
Pologne. 35
Hongrie et Turquie. 36
Indes orientales. *ib.*
Etats-Unis. 37

PREMIÈRE PARTIE.

Sciences physiques chimiques et naturelles. 39

SECTION I. *Sciences physiques.* *ib.*

CHAPITRE I. *Astronomie.* 40

CHAPITRE II. *Physique générale.* 46
Calorique. *ib.*
§ 1. Optique. 47
Perspective. 49
Métrologie. 50

CHAPITRE III. *Electricité et Magnétisme.* *ib.*
§ 1. Expériences dans les mines. 53
§ 2. Magnétisme terrestre. 54

CHAPITRE IV. *Météorologie.* 60

Traités. *ib.*
§ 1. Progrès de cette science. *ib.*
§ 2. Observations locales. 62
§ 3. Air atmosphérique. 65
Hygrométrie. *ib.*
Trombes. — Ouragans. *ib.*
Inondations. 66
§ 4. Influence des astres sur le temps. 67
§ 5. Températures du sol et de l'air. 69
§ 6. Influence des phénomènes climatologiques sur l'homme. 75
§ 7. Aérolithes. 77
§ 8. Aurores boréales. 81

SECTION II. *Sciences chimiques.* 82

Leurs progrès. *ib.*
§ 1. Chimie minéralogique. 84
§ 2. Production artificielle de minéraux. 88
Par la voie ignée. *ib.*
Par la voie aqueuse et l'électricité. 89

SECTION III. *Hydrographie.* 91

CHAPITRE I. *Eaux à la surface de la terre.* *ib.*

§ 1. Mer. 92
§ 2. Lacs. 94

CHAPITRE II. *Sources et eaux minérales.* 97

France. *ib.*
Allemagne. *ib.*
Suisse. 98
Hongrie. 99
Italie. *ib.*
Espagne. 100
Suède. *ib.*
Angleterre. *ib.*
Sources de pétrole. *ib.*
Eaux thermales, etc. 101
Eaux salées. 105
Gîtes de l'eau. 106
§ Puits artésiens. 107

SECTION IV. *Sciences naturelles.* 112

CHAPITRE I. *Histoire naturelle générale.* *ib.*

Discussion sur l'espèce. 113
Espèces humaines. 119
§ 1. Zoologie. 121
Amphibies. — Crustacés. — Insectes. — Conchiliologie. 122
Zoophytes. 123

§ 2. Botanique. 123
§ 3. Géographie animale et végétale. 125
Géographie des plantes. 126
Liaison des plantes avec le sol. 129

CHAPITRE II. *Minéralogie.* 130

Ses progrès. *ib.*
§ 1. Traités. 131
§ 2. Crystallographie. 139
§ 3. Minéraux nouveaux. 142
§ 4. Roches. 144

SECTION V. *Géographie physique.* 145

Voyages. 151

DEUXIÈME PARTIE.

Sciences géologiques. 156

SECTION I. *Géologie proprement dite.* *ib.*

CHAPITRE I. *Traités de géologie.* *ib.*

Géologie appliquée. 165
§ 1. Géologie mosaïque. 166
§ 2. Géogénie. 170

CHAPITRE II. *Sujets particuliers de géologie.* 176

§ 1. Cosmogonie. *ib.*
§ 2. Origine du salpêtre. 177
§ 3. Origine des divers terroirs. *ib*
§ 4. Origine des fossiles pyriteux. 178
§ 5. Origine de l'ambre. *ib.*
§ 6. Origine des charbons de terre. 179
§ 7. Excavation des vallées. 182
§ 8. Destructions produites par la mer. 183
§ 9. Géologie quaternaire. 184
§ 10. Origine des calcaires grénus. *ib.*
§ 11. Origine des quarzites. *ib.*
§ 12. Origine des accidens des filons métallifères. 185
§ 13. Stratifications des roches. 188
§ 14. Origine du soufre. 191
§ 15. Théorie des volcans. *ib.*
§ 16. Histoire des volcans. 193
§ 17. Tremblemens de terre. *ib.*
§ 18. Gaz des volcans. 194
§ 19. Lagoni d'acide borique. 196
§ 20. Dislocations et soulèvemens. 197
§ 21. Cratères de soulèvement. 198
§ 22. Soulèvemens des continens. 199
§ 23. Soulèvemens des chaînes. *ib.*
Vosges. *ib.*

Département du Cher. 200
Auvergne. *ib.*
Wurtemberg. 203
Thuringe. 206
Grèce. 207
Russie et Sibérie. 211
Indostan. 215
Epoques de soulèvement de M. de Beaumont. 216
Partie théorique. 217
Partie d'application. 226

CHAPITRE III. *Géographie géologique.* 243

§ 1. Ecosse. *ib.*
§ 2. Angleterre. 245
Cornouailles. *ib.*
Dévonshire. 246
Comté de Sommerset. *ib.*
Sussex. *ib.*
Surrey. 249
Norfolk. *ib.*
Comté de Buckingham. 250
— de Gloucester. *ib.*
— de Montgomery. *ib.*
— de Chester. *ib.*
— de Leicester. *ib.*
Derbyshire. 251
Shropshire. 252
Pays de Galles. 253
Westmoreland. *ib.*
Cumberland. 254
Northumberland et Durham. *ib.*
Yorkshire. 255
§ 3. Irlande. *ib.*
§ 4. France. — France septentrionale. 259
Nord-est de la France. 262
Alsace. 263
Haute-Saône. 264
Doubs. 268
France occidentale. *ib.*
France centrale. 270
Sud-ouest de la France. 273
Pyrénées. 277
Languedoc. *ib.*
Sud-est de la France. 278
§ 5. Belgique. 282
§ 6. Hollande. 285
§ 7. Suisse. 286
Grisons. 287
§ 8. Allemagne. 288
Wurtemberg. *ib.*
Pays de Nassau. *ib.*

Bords inférieurs du Rhin. ib.
Westphalie et Hanovre. 289
Harz. 291
Hesse. ib.
Cobourg. 292
Thuringe. ib.
Royaume de Saxe. 293
Brandenbourg. 295
Bohème. ib.
Moravie. ib.
Autriche. 298
Styrie. ib.
§ 9. Hongrie. ib.
§ 10. Pologne. 299
Ukraine. 301
§ 11. Russie. 302
Oural. 304
Crimée. 313
Moldavie, Valachie. 314
§ 12. Norvège. 315
§ 13. Italie. — Royaume Lombardo-Vénitien. ib.
Piémont. 316
Massa-Carrare. 317
Toscane. 319
Ile d'Elbe. 321
Etats romains. 323
Royaume de Naples. ib.
Calabre. 324
Iles de Lipari. ib.
Sicile. 327
Ile de Pantellaria 328
§ 14. Espagne en général, et toutes ses provinces. ib.
Sol tertiaire des provinces de Grenade, de Séville, de Malaga, etc. 339
Voyage de M. Leplay. 341
Pyrénées. 344
Ilots de Columbretes. 345
§ 15. Portugal. ib.
§ 16. Grèce. 346
Iles de la Grèce. 349
Morée. 369
Système volcanique. ib.
Phénomènes récens. 378
§ 17. Afrique. 383
Egypte. ib.
Colonie d'Alger. ib.
Guinée. 385
Iles Canaries. ib.
Iles de la mer africaine orientale. ib.
§ 18. Indostan. ib.
Pointe méridionale de l'Inde. 386
Dukhun. ib.

Inde centrale. 387
Oodipoor. 391
Plaine du Gange. 395
Cutch. *ib.*
Bords de l'Indus. 395
Caucase-Hindou. 397
Himalaya. 398
Royaume d'Ava. 399
Java. *ib.*
§ 19. Japon. — Iles de Sandwich. *ib.*
§ 20. Amérique septentrionale. 400
Etats-Unis. *ib.*
Ohio. 402
Terrain crétacé. *ib.*
Terrains tertiaires. 403
Alluvions. 405
Canada. 406
Montagnes rocheuses. 409
§ 21. Mexique. *ib.*
Panama. 414
§ 22. Antilles. *ib.*
§ 23. Guyane. 415
§ 24. Brésil. 416
§ 25 Paraguay. 418
§ 26. Chili. *ib.*
§ 27. Buenos-Ayres, Haut-Pérou et Patagonie. 420
§ 28. Océan Antarctique. 422

CHAPITRE IV. *Cartes géologiques.* 423

§ 1. Chorographie. *ib.*
§ 2. Cartes et coupes. 425
§ 3. Nivellemens. 429

SECTION II. *Paléontologie.* 431

CHAPITRE I. *Traités généraux.* *ib.*

CHAPITRE II. *Paléontologie animale.* 433

§ 1. Cavernes ossifères. *ib.*
§ 2. Hommes fossiles. 440
§ 3. Mammifères fossiles. 441
Allemagne. 442
France. *ib.*
Italie. 443
Russie. *ib.*
Pachydermes. — Etats-Unis. *ib.*
Allemagne. *ib.*
Curtognati. 444
Solipèdes. *ib.*
Edentés. *ib.*
Amérique méridionale. 445

Rongeurs. *ib.*
Ruminans, 446
§ 4. Reptiles fossiles. *ib.*
Crapauds dans des pierres. 448
§ 5. Poissons fossiles. *ib.*
§ 6. Crustacés fossiles. 456
§ 7. Insectes fossiles. 457
§ 8. Coquillages fossiles. 458
Conchiliologie fossile locale. 459
France. *ib.*
Angleterre. 460
Prusse. *ib.*
Wurtemberg. 462
Silésie. 463
Pologne. *ib.*
Autriche. *ib.*
Tyrol. *ib.*
Suisse. 466
Sicile. *ib.*
Russie. 467
Suède. *ib.*
Etats-Unis. *ib.*
§ 9. Echinodermes fossiles. 468
§ 10. Polypiers fossiles. *ib.*

CHAPITRE III. *Botanique fossile.* 469

§ 1. Grands recueils descriptifs. *ib.*
§ 2. Troncs de végétaux fossiles. 484
§ 3. Descriptions d'espèces de plantes fossiles. 490

CHAPITRE IV. *Considérations générales sur la paléontologie.* 493

Coup d'oeil rétrospectif et prospectif. 498

Avenir de notre association. 501
Addenda. 504

FIN.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

RÉSUMÉ DES PROGRÈS DES SCIENCES GEOLOGIQUES PENDANT L'ANNÉE 1833;

PAR M. BOUÉ.

(*Lu aux séances des* 3 *et* 24 *février, et du* 7 *avril* 1834.)

INTRODUCTION.

La géologie est l'étude qui lie les sciences physiques et naturelles; elle n'embrasse pas tous les détails de ces études, mais elle ne reste étrangère à aucune de leurs bases ni à leurs corollaires principaux. Présenter le résumé parfait des progrès annuels d'une science ayant un domaine si étendu et si élastique, si j'ose m'exprimer ainsi, est donc une chose impraticable pour une seule personne; aussi, conscient de mes omissions, je vais au surplus exposer les circonstances extraordinaires qui tendent continuellement à augmenter la difficulté d'une telle entreprise.

Avant d'entrer en matière, les critiques auxquelles j'ai été en butte les années précédentes m'engagent à rappeler que j'ai composé pour une société, non de savans spéciaux, mais de personnes s'occupant d'objets très divers d'étude. C'est donc de la variété que demandait mon travail. Il fallait en outre faire ressortir les ouvrages de nos confrères, pour qu'ils crussent à l'intérêt que nous leur portons.

Si on écrivait pour une académie, il serait tout simple qu'on se restreignît à l'indication de quelques découvertes très saillantes; mais chez nous ce n'est plus la même chose : il faut sans flatterie tâcher de contenter tout le monde, et re-

cruter notre phalange par l'appât des objets divers qu'embrassent nos études.

Le quatorzième siècle a été illustré par le renouvellement des lettres; le dix-neuvième est celui où les sciences ont envahi le domaine public, changé la civilisation, et enfanté des prodiges. Depuis quarante ans une masse énorme de documens, d'observations, d'expériences, de découvertes, se sont entassés dans les archives scientifiques; et si l'esprit humain a suffi à cette besogne prodigieuse dans l'espace du tiers d'un siècle, quelles lumières, quelles féeries n'attendent pas nos descendans vers la fin de cette ère toute scientifique!

Partout où règne la civilisation européenne, et même dans beaucoup de lieux du globe où elle ne fait que pénétrer, on voit se former journellement des centres bienfaisans de lumière: ici des écoles, là des sociétés. Dans ce mouvement vers la perfection des races humaines, les sciences physiques et naturelles sont partout au premier rang parmi les études, soit à cause de leurs applications nombreuses et souvent immédiates, soit pour leurs effets salutaires sur l'esprit humain.

Comparez ces sciences à toutes les autres, telles que les mathématiques pures, la médecine proprement dite, les sciences historiques, philologiques, métaphysiques, etc.; aucune ne présente ces immenses avantages, et aucune surtout n'est un antidote si puissant contre les préjugés de tout genre dans lesquels tant de nos semblables croupissent encore, et trop souvent pour le malheur de notre espèce. Les études physiques et naturelles sont véritablement le dissolvant des erreurs et le chemin du temple de la Raison.

Des esprits inquiets ou peu habitués à peser en masse les faits de détail trouveront peut-être que j'exagère; mais s'ils prenaient la peine de parcourir avec moi le monde civilisé, pays par pays, ils n'y distingueraient bientôt, comme moi, qu'un mouvement progressif plus ou moins fort. Non, l'influence funeste de l'invasion d'un nouvel Attila est impossible en ce sens que l'ignorance du vainqueur se noierait dans les flots de lumière de ce siècle, où, le voulant ou ne le sachant pas, tout le monde avance et personne ne recule, ni même n'a le pouvoir ou la volonté de retourner en arrière.

En effet, pour aller à reculons il faudrait non seulement détruire toutes les écoles, tous les livres et tous les manuscrits, toutes les presses, tous les théâtres et toutes les sociétés, de

quelque nature qu'elles fussent, mais encore abolir les postes et les diligences, prohiber tout voyage et détruire tout commerce, même clouer chacun dans sa résidence ou dans sa maison, enfin empêcher la transmission orale des idées : toute autre mesure moins impraticable n'est qu'une entrave momentanée. Or, personne ne songe à des choses aussi absurdes; tout ce qu'on désire, c'est de modérer, d'encaisser le torrent de la civilisation, pour prévenir ses crues trop rapides.

Ces dernières années, des tempêtes politiques ont menacé, il est vrai, l'Europe; mais le dieu des combats s'est endormi dans les bras de la raison, qui fait tous ses efforts pour prolonger son triomphe et assurer son règne. Si l'Europe de 1830 était semblable à un océan bouleversé par les vents et menaçant d'engloutir tous les nombreux navires épars sur sa surface, dans les années suivantes, l'ouragan s'est modéré peu à peu, les flots se sont abaissés, et ce chaos de vagues s'est changé en une mer houleuse sur laquelle se balancent majestueusement les plus gros vaisseaux; tandis que quelques autres, en général plus petits, ont eu le malheur de sombrer. Tous cependant n'ont pas encore gagné le port où ils sont attendus avec anxiété; quelques uns y arrivent à pleines voiles, d'autres marchent plus lentement à cause des avaries éprouvées, tandis que quelques uns sont encore cachés aux yeux inquiets des pilotes du rivage, derrière quelque écueil ou quelque grand promontoire. Mais le jour approche où cette mer encore agitée ne sera plus qu'un azur uniforme, ridé par un zéphyr bienfaisant.

Au milieu de ce mouvement de civilisation, la presse n'a pas manqué de redoubler d'activité : devant une société aussi éclairée que la nôtre, il est inutile de dire que je ne parle pas ici de cette presse dont le mensonge est le principal gagne-pain, et qui ne s'applique qu'à exploiter sous diverses couleurs, aussi odieuses les unes que les autres, la crédulité, les passions ou les intérêts de coteries; je ne puis avoir en vue que cette presse bienfaisante, qui enregistre les faits et les découvertes, et qui s'ingénie de mille manières pour répandre les connaissances utiles dans toutes les classes de la société, et pour améliorer le sort des hommes, en même temps qu'elle ne cesse d'accroître le nombre de ses sujets et d'amasser des richesses.

Sous ce rapport, les deux années qui viennent de s'écouler ont été extrêmement remarquables, car la vente des livres a

été prodigieuse; et depuis cette époque seulement l'Angleterre, la France, l'Allemagne, l'Italie et même les Etats-Unis ont vu réussir, au-delà de toute espérance, une quantité de recueils curieux, instructifs et amusans (à planches), qu'un prix très modique a mis à la portée pour ainsi dire de tout le monde sachant lire, et auxquels des noms connus ont donné la vogue. Jusqu'ici on n'avait vu de pareilles entreprises que pour les classiques de ces divers pays. (Collections de classiques, *Miniatur Bibliothek*, *Cabinets Bibliothek*, publiés à Hildburghausen, etc.) Ces ouvrages sont, en un mot, les *Omnibus de l'instruction*, dont l'idée a été suggérée autant par les évènemens extraordinaires par lesquels nous sommes passés, et dont nos descendans pourront seuls calculer toute la portée, que par l'idée élevée qu'il faut éclairer progressivement les masses pour pouvoir les conduire, et qu'il vaut mieux fonder des écoles que des hôpitaux et des colonies de pauvres.

Il est bon de remarquer que de tels avantages sont obtenus partout en présence d'une législation fiscale et contraire aux progrès des lumières; on peut donc à peine se faire une idée de l'impulsion que recevrait la civilisation, si la presse était affranchie de ces entraves, et si les divers gouvernemens s'entendaient au contraire pour la favoriser. Ce ne serait plus alors des journaux mensuels ni même hebdomadaires, mais tout homme sachant lire aurait tous les jours et peut-être même deux fois par jour, à sa disposition, d'une manière ou d'une autre, une foule de recueils de faits; et sa curiosité satisfaite, en même temps que son intérêt personnel, ne lui laisserait plus de temps pour prêter l'oreille aux mensonges ou aux scandales. Or ceci n'est point une utopie, témoin ces franchises que déjà quelques gouvernemens, tels que la Prusse, accordent pour les envois faits aux universités.

PLAN DU RÉSUMÉ

DES PROGRÈS DES SCIENCES GÉOLOGIQUES.

Le plan de mon Résumé des progrès des sciences géologiques sera un peu différent de celui que j'ai suivi jusqu'ici. Je voudrais tout à la fois donner une idée de l'esprit suivant lequel je travaille à ma bibliographie générale de ces mêmes

sciences (voyez *Bull.*, tome III, p. 259), et montrer les points de contact si divers que la géologie a avec la plupart des sciences naturelles, physiques et chimiques, et avec quelques branches des mathématiques, de la médecine et de la statistique. Cela pourra donner aussi une idée de l'utilité générale et journalière dont sera mon ouvrage.

Après la *Revue des nouvelles sociétés et des publications les plus récentes* dans les diverses parties du globe, j'aborderai mon travail analytique, qui se partage d'abord en deux grandes divisions : d'un côté, les *sciences physiques, chimiques et naturelles*, comme servant de base à la géologie ; et de l'autre les *sciences géologiques proprement dites.*

Dans ma première partie, je commencerai par l'énumération de toutes les observations récentes, et des ouvrages nouveaux qui ont paru dans les *sciences physiques* et qui intéressent la géologie. Après avoir ainsi parlé d'*astronomie*, de *physique générale* et d'*optique*, de *magnétisme* et d'*électricité*, je passerai à la *météorologie* développée dans toute son extension, si importante pour le géologue, et comprenant les découvertes faites concernant les *aérolithes* et autres météores atmosphériques.

Une seconde section sera consacrée aux progrès de la *chimie*, considérée surtout relativement à l'analyse des corps inorganiques, ou à la *minéralogie chimique*, et aux *productions artificielles de minéraux ou de roches.*

Une troisième section comprendra tout ce qui a rapport à l'*hydrographie* et aux *eaux minérales.*

Ma quatrième section sera l'exposé de ce qui concerne l'*histoire naturelle générale et ses diverses branches particulières*, qui ont trait à la géologie. Les découvertes en *minéralogie proprement dite* viennent naturellement se placer après la *botanique et la zoologie*, comme autant de sous-divisions. La *distribution géographique des êtres, des plantes et des minéraux* y occupe nécessairement une grande place, et vient lier cette section à la suivante.

J'ai rassemblé dans une section particulière ce qui regarde la *géographie physique*, dénomination un peu vague pour désigner les ouvrages de géographie, les voyages, et diverses recherches qui touchent au domaine de la physique générale, de l'histoire naturelle et de la géodésie. On pourrait dire que c'est l'étude des caractères extérieurs de la croûte

terrestre, tandis que la géologie serait une cristallographie grandiose.

Arrivé à ma seconde partie, la *géologie proprement dite*, j'y distingue deux grandes sections, la *géologie* et la *paléontologie*.

Dans la première, je consacre un chapitre aux *ouvrages généraux de géologie* et aux *classemens;* un autre aux *questions géologiques traitées isolément;* un troisième aux *topographies géologiques*, et un quatrième aux *relevés géognostiques*, en y annexant certaines découvertes de *géodésie*, et le perfectionnement des *cartes proprement géographiques*.

La *paléontologie*, divisée d'après les grands types des organisations animale et végétale, termine ma seconde partie, et un *coup d'œil rétrospectif et prospectif* achève mon essai.

NOUVELLES SOCIÉTÉS

ET NOUVELLES PUBLICATIONS ÉTABLIES EN 1833, DANS LES DIVERS PAYS DU GLOBE.

ANGLETERRE.

Parcourons maintenant les divers pays pour enregistrer les *nouvelles publications* et les *sociétés* qui viennent d'y prendre naissance. Je commencerai par l'Angleterre, non pas que je regarde ce pays comme le modèle du bien-être social en général, mais parce qu'au milieu de sa fausse civilisation, elle renferme les germes de l'esprit d'association et d'entreprise, qui assureront plus tard le bonheur de toute l'espèce humaine. Si, par des combinaisons bien entendues, tant de gens vont en voiture, qui jadis n'allaient qu'à pied, de même, par d'autres moyens aussi simples qu'ingénieux, on parviendra à procurer à chacun une foule de commodités, sans augmentation de fortune, si ce n'est pour ces nouveaux bienfaiteurs de l'humanité.

Une *Société d'histoire naturelle* a été fondée en août dernier, à Londres, et compte déjà de nombreux souscripteurs; elle formera une bibliothèque et des collections. D'une autre part, une *Société d'entomologie* y a tenu sa première séance le 22 mai 1833. Ainsi, dans cette capitale, une société speciale est consacrée à presque chaque branche des sciences naturelles (Sociétés linnéenne, géologique, zoologique, en-

tomologique et botanique) et physiques (Sociétés d'astronomie, Institut royal, Société royale), ainsi qu'à leurs applications (Sociétés d'horticulture, d'agriculture, du génie civil, de la navigation, etc.).

Londres possède plusieurs instituts littéraires et scientifiques. Un nouvel institut avec un musée et des cours a été établi sous le titre *Western literary a. scientific institution*, dans le quartier riche et populeux de Belgrave-Square, tandis que l'*Institut* semblable de *St.-Mary-le-Bone* prospère et compte déjà 600 souscripteurs.

A côté de la capitale, à *Hampstead*, un institut scientifique a pris naissance, et M. Rob. Bakewell a présidé la première assemblée, composée de 300 personnes : des cours et un musée y seront attachés.

A *Worcester*, des amis des sciences naturelles ont fondé, le 6 avril, une *Société d'histoire naturelle* et un *Institut scientifique*.

M. le Rév. W.-B. Clarke a ouvert un cours de géologie à l'Institut scientifique et de mécanique de Poole, dans le Dorsetshire.

A Dublin, il s'est formé sous la présidence de M. Apjohn une *Société géologique*.

Le gouvernement anglais, jusqu'ici si parcimonieux pour l'encouragement des sciences, et en particulier des sciences naturelles, commence à entrevoir l'utilité de provoquer leurs progrès au moyen de votes parlementaires. D'abord, il y a en Angleterre une tendance à la création de nouvelles chaires de professeurs pour des branches spéciales, telles que l'astronomie, les subdivisions de la chimie, et des sciences naturelles. Les universités anglaises en acquerront plus d'éclat, et les naturalistes, et les nombreux missionnaires sortis de ces écoles, se répandront sur la surface du globe avec plus de moyens de faire des découvertes.

On parle d'établir une chaire d'astronomie et d'anatomie comparée à Edimbourg, où il est évident que quelques professeurs ne peuvent plus faire honneur à la fois à plusieurs branches des sciences zoologiques et physiques.

Ensuite les expéditions maritimes, pour lesquelles le gouvernement avait jusqu'ici réservé presque exclusivement ses largesses, seront mieux fournies de naturalistes, et pourront ainsi venir accroître les richesses des musées d'Angleterre, et surtout du musée britannique, qui, vu la grandeur de

la marine anglaise et des possessions outre-mer de cette nation, pourrait dans peu d'années se mettre au niveau des musées de Paris, de Leyde, de Berlin et de Vienne. L'Anglais, et même celui au timon de l'Etat, commence à sentir enfin tout le mesquin du cabinet de curiosités de la compagnie des Indes, le contraste de certaines parties du musée britannique avec les superbes bibliothèques et les beaux marbres qui en dépendent; et il comprend tout l'orgueil du Français, aussi satisfait de parcourir les créations du monde au Jardin des Plantes, que de voir les productions de l'art au Louvre.

Sous ce point de vue, l'*Association britannique pour les progrès des sciences* fera un bien infini; car, dans un pays aussi éclairé, il est impossible que le faisceau des lumières, ainsi réuni, ne fasse pas prendre le dessus sur toutes ces idées tournées exclusivement vers le profit pécuniaire immédiat. Toutes les sciences, même les plus spéculatives en apparence, rapportent aussi, mais elles ne tiennent pas compte du temps nécessaire pour arriver à ce but.

L'Association britannique a tenu à Cambridge ses séances du 24 au 28 juin, et renferme déjà toutes les notabilités scientifiques de l'Angleterre. Elle était composée de 1369 personnes, parmi lesquelles on comptait quelques savans de l'Europe continentale; 789 savans se sont fait recevoir, ce qui porte le nombre des membres de cette société à 1256. La recette s'est élevée cette année à 2000 livres sterling. La société a eu des réceptions très brillantes, soit dans les divers colléges, soit dans des locaux publics; et a tenu, sous la présidence de M. Sedgwick, deux séances générales, l'une le 25, et l'autre le 28 juin. M. Whewell a ouvert la réunion par un discours. (*Edinb. n. phil. j.*, vol. XVI, n° 31, p. 90.)

Parmi les travaux de la Société, on peut signaler surtout les suivans :

Le 24 juin au soir, il y eut une discussion intéressante sur les aurores boréales, à laquelle prirent part successivement MM. Robinson, Dalton, Herschel, Airy, Scoresby et Whewell.

Le 25, dans la section de physique, M. G.-H. Fielding décrivit quelques phénomènes atmosphériques observés à Hull, en mars et avril 1833. Dans la section de technologie, on s'occupa d'architecture navale et des puits des mines. Dans la section de zoologie et de botanique, M. Blackwall donna des

détails sur la structure et les fonctions des araignées; M. Burnett, des observations sur la moelle des plantes; et M. le docteur M. Macartney, de Dublin, lut un Mémoire curieux sur le système nerveux. Dans la section de chimie et de minéralogie, MM. Turner et Mill présentèrent un rapport sur quelques expériences relatives à l'isomorphisme; M. le docteur Daubeny lut un Mémoire sur la nature et la quantité des gaz exhalés à la surface de certaines eaux thermales. Le soir, M. J. Taylor fit, à la section de géologie, un rapport sur les filons, et montra des coupes des mines profondes du Cornouailles.

Le 26, on lut le matin, dans les diverses sections, les Mémoires suivans : sur l'action du verre d'antimoine sur la lumière, par M. Potter; sur un baromètre à citerne, par M. Neumann; sur un nouveau télescope à réflexion, par M. Davison; sur la compressibilité de l'eau, par M. Oersted; sur la pesanteur spécifique des gaz, par MM. Dalton et Prout; sur des sels de soufre, par les mêmes; sur le poids des atomes, par M. Turner; sur l'action de la lumière sur les plantes, et l'action de celles-ci sur l'atmosphère, par le docteur Daubeny; enfin M. Peacock lut un Mémoire de mathématiques, et M. Rennie une notice sur l'hydraulique.

Le 27, M. le professeur M. Christie fit son rapport sur l'état actuel des connaissances concernant le magnétisme; M. Whewell lut, en l'absence de M. Barlow, un Mémoire sur la force de divers matériaux, et dans la soirée, une dissertation sur les marées; M. le professeur Farish lui succéda, par des remarques sur les chemins de fer, et assura qu'on pourrait porter sur ces routes la vitesse de la course de 20 à 40 milles par heure. Dans la section de zoologie, M. Jenyns lut un Mémoire sur les genres et sous-genres; M. Gray, une Notice sur l'eau dans les coquilles bivalves; et M. Ogilby donna un nouveau classement des ruminans. Dans la section d'anatomie et de médecine, on lut des observations sur le mouvement et le battement du cœur, sur les fonctions mécaniques de l'urètre, et les effets des poisons sur les tissus muqueux. Dans la section de géologie, M. Trevelyan donna des détails sur des coprolites et des poissons fossiles; et M. Murchison montra et expliqua à la Société ses cartes géologiques des comtés de Salop, de Hereford, de Radnor, de Brecon et de Carmarthen.

Le 28 juin, M. Challis lut un rapport sur la théorie des fluides, et on décida que la réunion de 1834 aurait lieu à Édimbourg du 8 au 14 septembre, et le bureau fut constitué de la ma-

nière suivante : sir Thomas Brisbane, président ; sir D. Brewster et le docteur Robinson, vice-présidens ; MM. Robison et Forbes, secrétaires (1).

Enfin, le 29, les géologues, sous la conduite de M. le professeur Henslow, allèrent visiter en bateau le pays marécageux des environs, appelé Fens.

Parmi les *publications annuelles des sociétés savantes en Angleterre*, je trouve à signaler le VIe volume de la Société d'astronomie de Londres ; un volume de la Société de géographie de la même ville, association qui publie aussi, depuis 1830, des procès-verbaux de son comité et de sa correspondance (*Proceedings*, etc. 2 vol. in-8°) ; un beau volume in-4° des *Transactions de la Société zoologique ;* le volume IV des Transactions de la Société royale géologique du Cornouailles ; la 1re partie du second volume des Transactions de la Société d'histoire naturelle du Northumberland et du Durham, un volume intéressant des rapports sur les travaux de l'Association britannique à York et à Oxford (*Report of the first a. second meetings of the british association*, etc. octobre 1833) ; enfin le journal publié par la nouvelle Société géologique de Dublin. Le nouveau volume des Transactions de la Société géologique de Londres ne paraîtra qu'en mai.

Dans le siècle où nous vivons, les grandes collections académiques deviennent tous les jours davantage un hors-d'œuvre, parce que les découvertes ne s'y impriment que long-temps après avoir déjà été données par les journaux périodiques. Le mouvement scientifique actuel demande une promptitude extrême de publicité, avec un prix de vente très modéré, deux conditions que ne présente aucun recueil académique. Les fonds de chaque académie devraient être affectés à la fondation d'un journal mensuel : tel est le besoin du temps.

Cette remarque m'est suggérée par la publication, au nom du conseil de la Société royale de Londres, des extraits des Mémoires de cette Société, depuis 1800 jusqu'à 1830 (*Abstracts of the papers*, etc. Londres, 1832. 2 vol. in-4° et in-8°). Ce recueil, d'un prix modéré, met à la portée des physiciens bien des faits importans à consulter, tels que les travaux des Herschel, Wollaston, Davy, Watt, Young, etc., etc.

---

(1) Pour plus de renseignemens, voyez *Literary Gazette*, septembre 1833, et le *Cambridge Quarterly Magazine*, octobre, n. 1.

La *presse scientifique trimensuelle* a gagné l'an passé en Angleterre : l'*Adventurer* ou *London's university Magazine*, in-8°, commencé en mai ; le *Cambridge quarterly Magazine*, ou Magasin de littérature des arts et des sciences, in-8°, commencé à Cambridge en juillet dernier ; et la presse mensuelle, le *Fields naturalists Magazine and Review*, in-8°, publié à Londres depuis janvier 1833 ; le *Parents cabinet of amusement and instruction*, in-8°, commencé en 1833 ; l'*Edinburgh Magazine* de Tait, commencé en avril 1832 ; l'*Edinburgh magazine* commencé mensuellement à Edimbourg en septembre dernier, par M. Johnstone ; le *Dublin and London magazine*, publié à Dublin, et le *Dublin university review*, commencé mensuellement en janvier 1833.

On peut citer encore un recueil hebdomadaire paraissant à Londres sous le titre du *Critic ;* la continuation du Journal zoologique et du Magasin entomologique, publication trimestrielle commencée en juillet 1832 ; la publication d'un journal de botanique trimestriel, par M. Hooker ; l'amélioration du journal l'*Athenæum*, et de la *Gazette littéraire* de Londres, pour la promptitude et l'exactitude de la publication des travaux qui ont lieu dans les sociétés savantes.

Je viens à présent à parler des *recueils populaires instructifs et à bas prix* (5 schillings le vol.). Ils se publient, depuis 1831, sous la forme de Magasins pittoresques in-4° (1), ou mensuellement ou à époques irrégulières, par volumes petit in-8° ou in-12, à Londres et Édimbourg, et ils sont exécutés souvent avec un goût exquis. Plusieurs de ces publications ont eu déjà quatre ou cinq éditions, et même quelques unes en ont eu deux dans une année.

Le *Harpers family library* de Londres, dont il y avait déjà 53 volumes à la fin de 1832, est une des plus anciennes. Le *Little library*, ou la Petite Bibliothèque, comprend une série de petits volumes pour servir d'introduction aux diverses branches des connaissances utiles (commencé à Londres en 1831, in-12). Parmi les quatorze volumes parus, je dois vous signaler : 1° celui qui traite des mines (*The mines*, in 12,

---

(1) La Bibliothèque du dimanche (*the Sunday Library*, Londres in-8°), le Magasin du samedi (*Saturday Magazine*, in-8°), commencé à Londres en 1833 ; le Magasin à un sou (*the Penny Magazine*, Londres, in-8° à vignettes), etc.

à 16 pl. et jolies vignettes, 1832.) L'auteur, M. Isaac Taylor, Onger, a été récompensé de son travail par quatre éditions; 2° le douzième volume, qui traite de l'Océan, et les treizième et quatorzième, qui décrivent les quadrupèdes.

Sur le même rang, on peut placer les recueils intitulés : 1° la Bibliothèque des connaissances intéressantes (*Library of the entertaining knowledge*, Londres, in-12), commencé en 1832; 2° la Bibliothèque amusante de Mudie (*Library of entertainment*, etc. Londres); 3° l'Encyclopédie britannique des arts, des sciences, des manufactures, du commerce, de la littérature, de l'histoire, de la géographie, de la politique, de la biographie, de l'histoire naturelle, etc.; espèce de Dictionnaire de la conversation (*British Cyclopædia of arts*, etc. In-4°), publié mensuellement à Londres par Charl. F. Partington; 4° la Cyclopédie littéraire, ou Dictionnaire universel des idées, avec les meilleures définitions, et les opinions des hommes les plus distingués sur tous les sujets, etc. (*The literary Cyclopædia*, Londres, 1833) 5° enfin l'Encyclopédie populaire, ou Dictionnaire de la conversation (*Popular Encyclopædia*, etc. Glasgow et Edimbourg, 48 parties, in-8°), par Th. Thompson.

Quatre autres entreprises semblables méritent encore plus de fixer notre attention, étant uniquement consacrées aux sciences physiques et naturelles. L'une, sous la direction de M. le docteur Denis Lardner, a pris le titre de *Lardners cabinet cyclopædia*, recueil publié, depuis 1829, à Londres. Il compte déjà 50 volumes in-8°, et se divise en grandes bibliothèques des sciences physiques, de la technologie, de l'histoire naturelle (*Cabinet of natural history*), de la géographie, des sciences politiques, de la littérature, de l'histoire, de la biographie, y compris un dictionnaire général pour des recherches. La bibliothèque d'histoire naturelle a 17 volumes, savoir : 13 volumes pour la zoologie et ses divisions (introduction, classification et géographie des animaux; conchiliologie, quadrupèdes, oiseaux, insectes, reptiles, poissons et zoophytes; classement des insectes, mœurs et instincts des animaux, ménageries, taxidermie et bibliographie); MM. W. Swainson et J.-O. Westwood en sont les auteurs; tandis que M. P.-M. Roget donnera un volume sur l'anthropologie, M. Lévi un traité de minéralogie, M. Conybeare un traité de géologie, et un autre savant est chargé de la botanique. Quant aux sciences physiques, je trouve à mentionner, parmi les traités achevés, l'introduction à l'étude de la physique, par M. Herschel (*A preliminary discourse*

on the study of natural philosophy, in-8°), et son Traité d'astronomie (*Treatise on astronomy*, 1833; traduit en allemand et en français, d'un côté, par M. Pelrot, de l'autre, par M. Cournot, et revu dans l'*Edinb. Review*, 1834, la *Revue britannique*, 1834, et la *Bibl. univ.*, 1833); un traité d'optique, par M. Brewster (republié à Philadelphie, par M. Bache); ceux de mécanique et d'hydrostatique, par M. Lardner; celui de chimie, par M. Donovan; celui sur la chaleur, par le docteur Lardner, etc.

Une seconde entreprise, aussi mensuelle, et commencée à Londres en janvier 1832, porte le titre de Cyclopédie britannique d'histoire naturelle, comprenant tout ce qui est utile et intéressant dans l'histoire des animaux, des plantes et des minéraux; recueil qui réunit, au moyen d'un double alphabet, les avantages d'une classification scientifique des produits naturels, avec un résumé populaire des mœurs des êtres vivans, et de leur utilité, ainsi que de celles des plantes et des minéraux. (*The british cyclopædia of natural history*, etc.)

M. William Jardine a entrepris cette année, à Édimbourg, un recueil d'histoire naturelle, paraissant aussi par petits volumes, c'est le *Naturalist's library*, in-8°, à planches et vignettes. Je n'en ai vu encore que deux volumes, chacun de deux parties, et consacrés, l'un aux oiseaux, et l'autre aux mammifères, en particulier aux singes.

D'une autre part, dans la même Athènes écossaise, une société de savans, de géographes et d'hommes de lettres a commencé en 1831 un recueil qui est, pour ainsi dire, le complément de la *Cyclopédie* de Lardner, qui en a le format, ainsi que le même fini dans les dessins, et qui coûte aussi 5 schill. (6 fr. 10 sous) le volume. Il porte le titre d'*Edinburgh cabinet library*, et comprend les découvertes géographiques, les voyages, les biographies, l'histoire, et la littérature élevée. Je ne saurais trop recommander cette publication, d'une lecture attachante, et dont il est même curieux de faire connaître la vogue. Il en a paru jusqu'ici près d'une quinzaine de volumes.

Le premier est la relation des découvertes dans les régions polaires, par M. Hugh. Murray, à laquelle MM. Leslie et Jameson ont ajouté des résumés sur le climat, la géologie et l'histoire naturelle (*Narrative of discovery*, etc.; 1831, avec une carte et 15 gravures). Cet ouvrage en est à la troisième édition. Le second volume est une relation des découvertes en Afrique, par M. Murray, avec des notes sur la géologie, la

minéralogie et la zoologie, par MM. Jameson et J. Wilson (*Narrative of discovery*, etc.; 1831, avec une carte et 13 gravures). Ce volume a déjà eu deux éditions, et est traduit en allemand. Le troisième volume est un coup d'œil sur l'ancienne et moderne Égypte, et son histoire naturelle, par Mich. Russel (1831, avec une carte et 11 gravures). Ce volume en est à la seconde édition. Le quatrième volume, du même auteur, est consacré à la Palestine (1831, avec une carte et 9 gravures), et a déjà eu trois éditions. Un autre volume, de 1832, contient les voyages de Drake, Cavendish et Dampier. Trois volumes renferment l'histoire et la description des possessions anglaises aux Indes, par M. Murray; et dans le dernier volume se trouve un chapitre sur la zoologie indienne, par M. Wilson; un autre, sur la botanique, par M. Greville; d'autres articles sur le climat, la géologie et la minéralogie, par M. Jameson, tandis que MM. Ainslie, Rhind, Wallace et Dalrymple y traitent de la topographie médicale, de l'astronomie des Hindous, des relevés trigonométriques, et de la navigation (*Historical a. descriptive account of british India*; 1832, 3 vol., avec une carte et 26 gravures).

Une revue historique des progrès des découvertes récentes dans l'Amérique septentrionale, avec une esquisse de l'histoire naturelle de ces régions, par Fraser-Tytler et J. Wilson, forme le neuvième volume (*Historical view of the progress of discovery*, etc.; avec une carte et 9 gravures, 1832), ouvrage déjà reproduit en 1833 à New-York. La Nubie et l'Abyssinie ont fourni à M. Russell la matière d'un volume semblable (*Nubia and Abyssinia*, etc.; 1833, avec une carte et 12 gravures). Dans le onzième volume, M. Macgillivray a résumé les voyages et les principales découvertes de M. de Humboldt en Amérique et en Asie (*Travels a. researches of Al. von Humboldt*, etc.; 1832, avec planches). Cet ouvrage a déjà un traducteur allemand. Enfin d'autres volumes contiennent la vie de sir Walter Raleigh, celle du capitaine Cook et ses voyages (*Life a. voyages*, etc.; 1833, 22 gravures), etc.

M. Hugh Murray a commencé en 12 livraisons mensuelles une Encyclopédie de géographie, comprenant, outre la géographie physique et la statistique, l'histoire, l'histoire naturelle de chaque pays, etc. (*Encyclopædia of geography*, etc. in-18.)

A Londres on a commencé une publication des voyages récens. (*Moderns voyages a. travels*); et M. Kidd a entrepris un ouvrage de descriptions pittoresques sous le titre de *Pitures-*

que pocket companion, in-8° à pl., dont chaque volume est consacré à une localité, une ville, etc.

Enfin, il me reste encore à parler de certains traités populaires à bas prix, tels que :

1° Les lettres écrites par J. L. Drummond à un jeune naturaliste sur l'étude de la nature. (*Letters to a young naturalist*, etc. Londres, in-12 à vign.), ouvrage qui a eu deux éditions.

2° L'édition nouvelle faite à Edimbourg, par M. Th. Brown, de l'Histoire naturelle de Selborne, ou Observations sur diverses parties de la nature, par Gilbert White. (*The natural history of Selborne*, etc. Edimbourg 1833, 1er vol.)

3° Les Conversations philosophiques de M. F. C. Bakewell, où l'on explique les effets et les causes des phénomènes naturels. (*Philosophical conversations*, etc. Londres 1833 in-8°.)

4° L'espèce de *Vade-mecum* de l'homme du monde, que M. Rich. Phillips a publié sous le titre de : Un million de faits et de données exacts sur toutes les sciences et les sujets spéculatifs et pratiques de la vie domestique ou du grand monde. (*A million of facts*, etc. 1re édition 1831, 2me édition, 1832, in-8°.)

5° Le Livre de la science (*The book of science*, etc. Londres 1833, in-8° à 200 vignettes.)

6° Le Dictionnaire des connaissances générales, ou Explication de tout ce qui concerne les arts et les sciences. (*Dict. of general Knowledge*, etc. 3me édit. in-8°), de M. G. Crabb.

7° Le *Philosophical rambler*, ou le Promeneur philosophique. (Londres, 1 vol. in-8°).

8° Les traités sur le pouvoir, la sagesse et la bonté de Dieu, publiés d'après le désir testamentaire du duc de Bridgewater. (*On the power, wisdom a. goodness of god as manisfested* etc. in-8°).

Plusieurs de ces traités ont déjà paru, et sont à la 3e édition, savoir : celui de M. Chalmer, sur la nature morale et intellectuelle de l'homme; celui de M. J. Kidd sur l'état physique de l'homme, surtout relativement à ses besoins, et l'exercice de ses facultés intellectuelles; celui de M. Ch. Bell sur les mains, leur mécanisme et leur puissance vitale; celui de M. Whewell sur l'astronomie et la physique dans leurs rapports avec la théologie naturelle. (*Edinb. Rev.* n° 128, art. 8). Le traité sur la minéralogie et la géologie par M. Buckland ne sera fini qu'en juillet ou août; celui du docteur Roget sur la physiologie animale et

végétale; celui de M. W. Kirby sur l'histoire, les mœurs et l'instinct des animaux; et celui de M. Prout sur la chimie, la météorologie et la digestion, paraîtront aussi cette année.

Enfin, M. Stevenson Buchnan annonce pour cette année une introduction à l'étude de la nature montrant les attributs de la divinité dans la création.

FRANCE.

En *France*, je ne sache pas qu'il se soit établi d'autres sociétés scientifiques nouvelles, si ce n'est l'*association normande*, les *congrès annuels de province* et la *société philomathique de Perpignan*.

Néanmoins, avant de sortir de la capitale, je ne puis passer sous silence la transformation qu'a subie la société d'histoire naturelle de Paris, devenant sous le nom de *société des sciences naturelles* une grande société de lecture et de conférences scientifiques.

Placée dans un beau local, et arrivée au nombre de quelques centaines de membres, cette société sera un véritable bienfait pour toutes les personnes studieuses de la capitale, qui y trouveront des cours gratuits donnés par des hommes distingués, et à toute heure du jour, la plupart des journaux et des recueils périodiques publiés dans le monde entier. Cette société comprend une section de physique et de chimie; une autre de zoologie et d'anatomie; une troisième de botanique, de géologie et de géographie physique; et une cinquième d'antropologie.

Si par la suite elle parvenait à faire quelques publications, elle pourrait recruter des membres en province; du reste, telle qu'elle est, elle diminuera toujours pour les Parisiens le regret éprouvé généralement par la cessation du Bulletin universel de M. de Férussac, et préparera la voie à des publications analogues. Quant à l'espoir de voir se réunir sous un seul drapeau, comme autant de sections, les sociétés de géographie, d'horticulture, d'entomologie, de géologie, d'encouragement, et même la société philomatique, la réalisation d'un pareil projet, s'il n'est pas tout-à-fait impossible, ne se verra pas du moins de nos jours.

On ne saurait trop encourager les *associations scientifiques en province*, et les moindres efforts pour sortir les départemens de l'engourdissement dans lequel ils végètent encore, doivent être appréciés, d'autant plus qu'ils exigent un concours peu commun de lumières, de tact, et surtout de persévérance. Il

est temps que les publications de toutes les sociétés de province apportent aux sciences ou à leurs applications leurs tributs annuels, comme les sept à huit grands centres de lumière de la France. Plus de faits doivent remplacer tant de compositions simplement littéraires ou de futiles poésies; ceux à qui on devait jusqu'ici ces dernières productions de l'esprit, trouveront dans l'histoire et l'archéologie de riches mines à exploiter. Ils passeront ainsi de la classe des gens agréables du monde dans celle des hommes utiles et essentiels à la société actuelle, le positif étant le besoin de notre époque.

Parmi les sociétés de province qui ont pour but de faire une application immédiate des sciences, continuent à se distinguer éminemment les sociétés industrielles de Mulhouse et d'Angers. Toutes deux, non contentes de mettre des sujets importans au concours, s'occupent de faire une statistique départementale complète, et font exécuter diverses recherches locales. Ainsi, M. de Billy a fait à Mulhouse un rapport sur les recherches d'ardoise à Salbert, près de Belfort. (*Bullet. de la société industrielle de Mulhausen*, n° 25, p. 491), et M. Aug. Gautier en a fait un autre à Angers sur l'établissement des puits artésiens en Anjou, proposé par M. E. Moll. (*Bullet. de la soc. indust. d'Angers*, 2me année, n° 1.) Pour l'Alsace cet ouvrage est déjà avancé, et la carte géologique doit avoir été publiée. Pour le département de Maine-et-Loire, M. P.-A. Millet, secrétaire-général de la société d'agriculture et des sciences d'Angers, a publié un tableau synoptique des chapitres d'une statistique de ce département, et a fort bien développé son plan, auquel tous les hommes instruits de cette contrée sont invités à concourir. (*Bullet. de la soc. indust. d'Angers*, n. 1 et 2, p. 14.)

Le préfet du département de la Somme a proposé à l'académie d'Amiens de se charger des travaux de la statistique de ce département.

Sous la direction de M. A. de Caumont, une *Association normande* s'est formée à Caen. Cette société, qui compte déjà plus de 350 membres, a pour but de s'occuper d'encourager la civilisation dans les cinq départemens constituant l'ancienne Normandie. Son premier travail sera d'élaborer une statistiuue générale, dont un plan a été proposé par M. de Pracomtal. (*Assoc. normande*, Caen 1833, in 8°.)

D'un autre côté M. de Caumont a provoqué la formation de réunions scientifiques annuelles en province Le premier con-

grès scientifique a été tenu à Caen et a réuni plus de 200 membres, sous la présidence honoraire de M. Guizot. L'assemblée s'est divisée en six sections, savoir : section d'histoire générale, section des sciences physiques et agricoles, section des sciences médicales, et sections d'histoire, de littérature et d'économie sociale. Les travaux de cette réunion ont donné lieu à la publication d'un volume. (*Congrès scientifiques de France*, 1 session; Rouen 1833, in-8°.) Cette année le congrès se tiendra à Poitiers, et M. de La Fontenelle en a été nommé le secrétaire-général.

L'idée de ces réunions est bonne et portera probablement ses fruits; mais on aurait pu désirer que le plan en eût été réalisé de concert avec plusieurs académies ou sociétés de province; en effet, si dans chaque partie de la France des savans faisaient isolément de pareils appels à des congrès, le but serait manqué. Or, notre observation est bien fondée, puisque déjà notre confrère M. Tournal convoque de son côté une réunion scientifique à Toulouse pour le 15 du mois de mai sous le nom de *congrès méridional*.

Quelque instruit qu'on soit, si on est relégué dans des localités où il n'y a point de bibliothèques, ou seulement quelques vieux livres, on ne pourra jamais produire des mémoires et des ouvrages comparables à ceux de la capitale.

A cet égard, j'avoue à regret n'avoir jamais compris le disparate offert par la plupart des bibliothèques de province; c'est-à-dire, d'avoir à côté des classiques ou des livres théologiques provenus des couvens, non pas les ouvrages généralement nécessaires, mais quelques grands in-folios pittoresques ou de luxe, pour le prix desquels l'administration aurait pu envoyer à ces bibliothèques une grande quantité de livres vraiment utiles.

C'est donc de l'indulgence qu'il faut avoir pour les essais de province, et ne pas rebuter leurs auteurs, en ne tenant pas compte des difficultés qu'ils ont à vaincre. Les ouvrages composés en province vont enfin s'améliorer; une nouvelle vie va surgir inévitablement des nouvelles lois municipale et départementale, dont la France a été veuve si long-temps; les bibliothèques s'augmenteront, en même temps que les écoles de tout genre, et plus de discernement présidera au choix des livres dont les autorités locales ou le gouvernement dotent les institutions. On enseignera mieux, dans plus d'endroits, et plus de choses. Sous ce rapport, plusieurs municipalités de la Normandie commencent déjà à donner un heureux exemple.

Pour les mêmes raisons, parmi les capitales des anciennes provinces de la France, celles qui ont conservé leur rang et leur influence offriront à l'instruction un aliment mieux préparé; et des votes bien entendus de dépenses départementales pourront rendre dans peu de temps, à ces grands centres, l'importance bienfaisante pour la science qu'ils n'auraient jamais dû perdre au profit de la capitale, la quintessence de la science, le soleil, si l'on pouvait appliquer le nom de planètes aux grandes villes de province.

Un fait, mis bien en évidence par le travail bibliographique dont je m'occupe, c'est le coup fatal que la division du territoire français en départemens a porté aux académies provinciales. Si la diffusion de l'instruction primaire et générale a été un résultat de ce fractionnement du territoire, les académies (et malheureusement on peut presque dire toutes) sont déchues du rang qu'elles occupaient, et dans un état de léthargie.

Les académies provinciales qui décèlent encore quelque germe d'activité et de talent, ne se trouvent jamais que dans des chefs-lieux de département jadis capitales de province, comme à Clermont, à Caen, à Strasbourg, Bordeaux, Marseille, etc. Ainsi, actuellement on ne trouve à opposer à ces grands recueils des académies de Dijon, de Montpellier, etc., qu'une masse, énorme il est vrai, de journaux, et principalement d'agriculture, de littérature, de poésie peu relevée, etc. Toute la véritable haute science se trouve concentrée à Paris, fort à propos pour l'étranger, qui fait ainsi commodément son tour de France, mais sous plusieurs rapports très malheureusement pour les provinces. Si quelques unes ont le bonheur de posséder des hommes supérieurs, d'autres ne sont que trop souvent le refuge de la médiocrité.

Il ne m'appartient pas d'apprécier jusqu'à quel point les académies provinciales remplissent le but de leur institution, pour surveiller et diriger la diffusion des lumières; mais pour la culture et l'avancement des sciences, je ne crois pas être contredit en cherchant dans une réforme un remède contre leur peu d'activité.

J'oserai même aller plus loin, et je dirai que l'Académie des sciences de Paris n'est plus tout-à-fait en harmonie avec le progrès, la subdivision et l'accélération du travail scientifique, et que cet état des choses a un reflet funeste sur les académies de province, influence qu'on a tort de croire neutralisée par le concours de sociétés savantes non académiques. L'ancien-

neté de son institution, la démonstration plus que séculaire de son utilité, la solennité de ses décisions, et l'illustration de ses membres, tout montre l'importance que l'Académie des sciences de Paris reste à la hauteur de sa mission européenne, et qu'elle soit le Panthéon de toutes les capacités, non pas seulement de Paris, mais de toute la France. Or, n'entend-on pas des membres de l'Académie avouer eux-mêmes que certaines sciences n'y sont que partiellement représentées, que la marche des séances et des publications présente des vices, que la multiplicité des affaires et l'âge arrêtent souvent les rapports sur des faits intéressans, ou que les auteurs n'ont pas la patience d'attendre leur tour de rapport ou d'impression; tandis que quelquefois le temps de l'assemblée est consumé par la lecture de mémoires ou de rapports sur des lieux-communs, ou des théories fantastiques. Enfin, presque toutes les découvertes publiées dans les recueils académiques ne le sont que long-temps après avoir été données dans beaucoup d'autres journaux scientifiques.

Depuis quarante ans, on ne cesse en France de faire des essais de gouvernement; mais en fait d'académies et de sciences, il faut l'avouer, on a été assez sobre en recherches d'amélioration; cependant on ne peut croire qu'au lieu d'aimer le progrès des lumières, on trouve qu'il y en a déjà assez. Si on prive la patrie du service de braves militaires, à cause de leur âge; sans réfléchir que le travail du cabinet tue plus vite que celui de la guerre, on n'a jamais pensé à ouvrir des retraites honorables aux personnes s'occupant de sciences et aux professeurs, et à prolonger leur vie, en déchargeant à temps leur conscience de travaux dont ils ne sont plus capables, malgré toute leur bonne volonté, soit physiquement, soit par suite des témoignages honorifiques rendus à leur haut savoir. Malheureusement le remède aux inconvéniens signalés ne peut être porté que par l'administration supérieure, qui semblerait cependant pouvoir aisément combler les lacunes existantes, par des modifications réglémentaires sur la tenue des séances, la division du travail, la bibliothèque (1), les rapports, et le nombre des académiciens;

---

(1) L'état des bibliothèques publiques à Paris est vraiment étonnant pour quiconque a vu l'ordre admirable de celles d'Allemagne, d'Angleterre, et même d'Italie. La *Bibliothèque royale*, si riche, n'offre guère de ressources que pour des livres d'ancienne

par l'établissement de la distinction des académiciens véritables et titulaires, comme des professeurs et des agrégés; par une

---

date; tout ce qui est nouveau s'accumule dans les magasins au profit du public qui nous succèdera, si tant est qu'on pourra empêcher que les livres ne se gâtent. Le local étant trop petit, il serait bien à désirer qu'on se déterminât une fois pour toutes pour un bâtiment plus vaste; mais si par malheur on commençait à bâtir, au train ordinaire des grands monumens en France, les conservateurs actuels, avec toute leur bonne volonté, auraient le temps de mourir avant d'avoir la peine du déménagement.

La *Bibliothèque de l'Institut* est très utile aux savans; mais l'ordre est loin d'y être parfait et journalier; d'ailleurs le prêt des livres, sans rentrée de rigueur à époques déterminées, en rend l'usage incommode aux personnes qui n'y sont qu'admises, et qui, d'ailleurs, n'y trouvent qu'un local fort peu agréable, surtout en hiver. La Bibliothèque royale s'est améliorée sous ce dernier rapport.

Un fait qui m'a frappé, c'est la réponse d'un employé de la Bibliothèque de l'Institut, qui, en me proposant beaucoup de séries complètes de journaux étrangers, me donnait l'avertissement singulier que, en fait de journaux de province et d'académies françaises, la plupart des collections étaient incomplètes!

La *Bibliothèque du Jardin des Plantes* est celle où le plus d'ordre se trouve réuni avec le plus de *comforts*; on est tout aise de revoir à Paris ces salles agréables d'étude, chauffées en hiver, et présentées par quelques bibliothèques étrangères.

La *Bibliothèque de l'école des Mines* contient assez de livres, et surtout un bon nombre de collections de journaux nécessaires au géologue, et l'activité de M. Leplay tend à les compléter. Néanmoins, on y remarque avec peine dans quelques journaux anciens des séries incomplètes dont les volumes manquans n'exigeraient cependant qu'une très faible somme.

La *Bibliothèque Mazarine*, de *l'Arsenal* (ouvrages surtout d'histoire, de géographie, etc.), de *Sainte-Geneviève* (livres théologiques, etc.), et de *l'Hôtel-de-Ville*, sont utiles comme collections de livres; mais, en prenant toutes les bibliothèques de Paris en masse, et en donnant à chacune une destination plus spéciale, on produirait plus de bien sans augmenter les frais, en même temps qu'on épargnerait aux gens studieux ces allées et venues à diverses bibliothèques, souvent sans résultat final, si ce n'est une perte énorme de temps.

En définitive, ceux qui s'occupent de bibliographie désirent que la Bibliothèqne royale soit casée dans un local commode et non

publication, accélérée au moyen d'une commission nommée *ad hoc*, et rémunérée; bref, par d'autres dispositions semblables.

Revenant aux académies de province, je puis ajouter qu'établies sur des bases plus larges, elles provoqueraient d'elles-mêmes, d'une manière ou d'une autre, ce dédoublement de certaines chaires de professeurs, qui sont obligés d'enseigner diverses sciences, devenues chacune trop vastes pour être approfondies toutes par un seul homme. Il est bon, à cet égard, de signaler dans plusieurs pays cette tendance à spécialiser davantage les professorats, aussi bien que les journaux, et à donner ainsi en temps opportun un aliment convenable à une masse d'esprits ardens ou spéculatifs, dont le nombre s'accroît journellement, au risque de la société entière ou pour son plus grand bien.

Sous ce rapport, la Prusse a compris toute l'importance de ce fait de statistique; et ses universités, grâce au système des professeurs libres, espèces d'agrégés, possèdent des pépinières de professeurs dans toutes les moindres branches des sciences. Vu la petitesse des états, les universités de la Confédération Germanique ne peuvent pas aller si loin que celle de Berlin, qui compte plus de cent professeurs. En Autriche et en Italie, il y a seulement une propension à diviser certaines chaires en deux, telles que la chimie et la botanique. Nous avons déjà fait remarquer le même fait pour l'Angleterre. Au milieu de ce mouvement progressif, je voudrais n'avoir pas à rappeler que la Russie est occupée à faire tout le contraire en Pologne et dans sa nouvelle université de Kief.

Parmi les *recueils publiés en* 1833 *par des Sociétés savantes en France*, je n'ai à signaler que la seconde partie du premier volume des *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg*; le *Compte rendu des travaux de la Société des sciences et arts du Bas-Rhin*, par M. Malle (Strasbourg, 1833, in-8°.); un *Rapport sur la Séance annuelle de l'Académie de Bordeaux*; un volume des *travaux de l'Académie de Rouen*; un volume des *Mémoires de la Société d'agriculture, des sciences et arts de Douai*; et les publica-

---

simplement beau en dehors et incommode en dedans. Ce pas, une fois fait, en augmentant faiblement l'argent destiné à l'achat des livres dans les diverses bibliothèques, et en le distribuant surtout plus rationnellement, Paris pourrait vraiment posséder tous les trésors de l'imagination et de l'esprit humain.

tions des *Sociétés d'agriculture et sciences de Seine-et-Oise, d'Angers, de la Charente, de la Marne, de Nancy, de Valenciennes, de l'Aube, de l'Eure et de Mende.* En 1832, a paru un volume de *Mémoires de la Société royale d'agriculture, d'histoire naturelle et arts de Lyon*, et en 1833, à Évreux, un *Bulletin de l'Académie ébroïcienne du département de l'Eure.* La *Société linnéenne du Calvados* annonce pour 1834 deux nouveaux volumes de mémoires.

Les *Annales des sciences naturelles* vont se diviser en deux parties séparées, consacrées, l'une à la zoologie, et rédigée par MM. Audoin et Milne Edwards; et l'autre, à la botanique, sous la direction de MM. Ad. Brongniart et Guillemin, qui cesse ses Archives de botanique. M. J. de Fontenelle publie un *Journal mensuel de la Société des sciences physiques, chimiques et arts agricoles et industriels* (In-8°).

M. Jacquemin vient d'entreprendre, sous le titre de *Minerve,* une publication de mémoires scientifiques, traduits surtout de l'allemand. Il a commencé par l'exposé succinct de la philosophie naturelle de M. Oken.

Les séances de l'Académie des sciences fournissant hebdomadairement des articles intéressans à plusieurs journaux quotidiens (*le Temps, le National, les Débats,* etc.), on a essayé déjà plusieurs fois de rédiger un journal exprès pour rendre compte de ces travaux : c'est dans ce but que fut établi *le Lycée,* qui n'eut pas assez de succès, malgré le talent de ses derniers rédacteurs, MM. Saigey et Raspail. Depuis lors, *le Temps* fit faire une impression séparée de ses articles consacrés à l'Académie des sciences, et dus à la plume habile de M. Roulin.

M. Eugène Arnoult, convaincu par ses essais de la possibilité de fonder un journal utile, a commencé en mai 1833, l'*Institut* ou le *Journal hebdomadaire des Académies et des Sociétés savantes de la France et de l'étranger* (in-4°). Conçu sur un plan plus vaste que ses prédécesseurs, et alimenté par une correspondance nombreuse et active, un tel journal devait réussir, s'il était livré à un prix modéré, et s'il pouvait attendre l'époque où il serait apprécié partout. Or, c'est ce qui est arrivé; et ce n'est qu'en parcourant à présent la demi-année publiée qu'on s'aperçoit de la masse de faits intéressans soigneusement enregistrés.

Mais M. Arnoult promet de faire plus encore cette année; en conséquence, outre un appendice bibliographique mensuel, il a

expliqué son titre par la paraphrase de *Journal général des Sociétés et des travaux scientifiques de la France et de l'étranger*. Il donnera beaucoup plus de matières, et cependant le prix est baissé d'un quart. Ainsi, son succès ne peut qu'aller en croissant.

Ce journal met en évidence que les grandes Académies européennes manquent toutes leur but, en ne consignant pas elles-mêmes dans un journal spécial tous les faits qui leur passent sous les yeux. Or, il en est bien peu qui n'aient pas les fonds nécessaires pour un pareil recueil ; et celles qui auraient le plus besoin d'un journal hebdomadaire, sont celles dont les Mémoires n'apparaissent que comme des raretés, à des intervalles très longs. La direction d'un journal hebdomadaire, publié par l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Paris, serait une fortune pour le rédacteur, bien loin d'être une charge pour l'Académie, et ce serait, je le répète, se mettre au niveau des besoins de notre temps.

D'une autre part, les nombreux cours publics à Paris présentaient un autre élément pour la fondation d'un journal qui vient d'être entrepris cette année sous le titre de *Journal de l'Instruction publique et des Cours publics* (paraissant tous les trois jours).

La reprise du *Bulletin de la Société philomatique* devrait être aussi consignée, mais il ne paraît pas que cette publication continue cette année.

En province, les *Annales scientifiques de Marseille* ont cessé, en étant en partie remplacées par des *Comptes rendus annuels de la Société de Statistique* de cette ville.

Notre confrère, M. Reboul, non content d'enrichir la science par des ouvrages, n'a pas craint, à son âge, d'entreprendre pour le Languedoc, en septembre dernier, à Pézenas, une *Revue hebdomadaire philosophique, littéraire et commerciale* (in-8°).

J'ai entendu parler d'une publication qui doit se faire à Niort, et d'une autre à l'Athénée de la capitale de la Vendée.

Les *Revues de Rouen* et *de Normandie* continuent, et M. de La Fontenelle a commencé en juillet, à Poitiers, une *Revue anglo-française trimestrielle*, destinée à l'archéologie (in-8° à planch.) et cette année a vu paraître une *Revue mensuelle littéraire du Calvados*.

M. Aimé Leroy a commencé, à Valenciennes, des *Archives*

historiques et littéraires du nord de la France et du midi de la Belgique (in-8°).

On connaît l'activité prodigieuse qu'a prise depuis 1833 la *publication des ouvrages populaires* à très bas prix (2 sous la livraison), et la plupart à figures; ouvrages où l'instruction est cachée sous les dehors attrayans de l'amusement. Tout en ayant la plus heureuse influence sur la société, ils pourront même inspirer le goût des sciences naturelles, et nous procurer des confrères.

Sans parler des provinces où cette année a vu commencer aussi quelques recueils ou journaux s'occupant plus ou moins d'arts et de sciences, je compte déjà à Paris plus d'une vingtaine de publications nouvelles, dont quatorze sont hebdomadaires (1), six mensuelles (2), et six autres faites par livraisons à époques irrégulières (3). Il n'est pas douteux que, dans les années qui vont s'écouler, ces publications ne deviennent toujours plus riches en faits et en descriptions scientifiques; tandis que la traduction des bibliothèques scientifiques et populaires d'Angleterre commence déjà à tenter l'esprit de spéculation des libraires français, tels que M. Paulin, etc.

M. Ajasson de Grandsaigne a entrepris une grande *Bibliothèque populaire, historique et scientifique.*

---

(1) *Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle*, sous la direction de M. Guérin; *Dictionnaire technologique*, deux *Encyclopédies d'agriculture*, le *Magasin pittoresque*, la *Lanterne magique*, la *Mosaïque*, le *Musée des Familles*, le *Magasin universel*, l'*Encyclopédie pittoresque*, la *Bibliothèque du cabinet*, la *France pittoresque*, l'*Univers pittoresque* (in-4° à vignettes), etc., publié en même temps en Belgique, en Allemagne, en Italie et en Russie, etc.

(2) *Journal des Anecdotes et des mœurs de tous les peuples*, le *Panorama littéraire de l'Europe*, le *Magazine français*, ou fragmens de voyages et de traductions, l'*Echo britannique* le *Nouveau Magasin encyclopédique*, commencé le 20 décembre 1833 à Paris et à Bruxelles le *Magasin des Magasins* commencé en 1834.

(3) *Collection des Voyages autour du monde*, sous la direction de M. Dumont d'Urville (la livraison à 4 sous), *Dictionnaire de la conversation et de la lecture* (in 8°), *Encyclopédie des gens du monde* (in-8° chez Treuttel), *Encyclopédie moderne*, par M. Courtin, *Encyclopédie portative*, de M. Bailly de Merlieux, et les *Manuels* de Roret.

BELGIQUE.

En *Belgique* l'*Académie royale des Sciences* de Bruxelles a publié deux beaux volumes de mémoires sur la géologie de Liége, ouvrages couronnés, et dus, l'un à M. Dumont, et l'autre à M. Davreux.

Continuant à porter son attention sur la géologie, l'Académie a mis au concours la description de la province du Limbourg, si intéressante par la montagne de Saint-Pierre et celle du Brabant, curieuse à cause de ses ossemens fossiles, d'une nature si particulière. M. de Behr a remis à l'Académie un mémoire sur le zinc.

Une société d'histoire naturelle a été installée à Gand sous le titre de *Société physiophile*. D'une autre part le *Messager des sciences et des arts* de Gand a cessé avec la fin de 1833.

Un nouveau *Recueil encyclopédique belge* a commencé en juillet 1833, et a continué à paraître mensuellement sous le patronage du ministère de l'instruction publique et de plusieurs centaines de souscripteurs. Le but de ce journal est de réunir en un seul toutes les découvertes faites en Belgique dans les sciences et les arts, ainsi que des morceaux choisis de littérature belge.

HOLLANDE.

La *Société des sciences de Harlem* a mis au concours pour 1835 la question des cavernes ossifères, celle des restes humains fossiles et celle des tourbières, et autres dépôts d'origine végétale dans les Pays-Bas (*Institut*, n° 15, p. 128). La Société d'Utrecht a demandé l'analyse de l'eau de mer, et son contenu de brome et d'iode; l'origine de la présence de ces substances et l'influence de la pluie et des vents sur la nature de l'eau de mer.

ALLEMAGNE.

En *Allemagne* le congrès scientifique des naturalistes allemands s'est tenu à Breslau, et a offert à la section minéralogique assez de travaux. (Voyez *Bulletin*, v. 4, p. 94.)

Il ne s'est pas établi de nouvelles sociétés en Allemagne, à l'exception des sociétés de statistique. On a fondé à Brunswick une *Académie polytechnique*, dont la chaire de géologie a été donnée à notre confrère M. C. Hartmann.

Si l'Académie de Berlin, de Gottingue, des Curieux de la nature, et la société de Breslau ont continué leurs recueils, on

est heureux de pouvoir citer la reprise des Mémoires de la classe de physique de l'Académie des sciences de Munich (*Denkschriften*, etc., 1 vol. in-4° et 36 pl., comprenant les travaux de 1829-30.)

La *Société d'histoire naturelle du musée de Senckenberg à Francfort sur-le-Mein*, non contente d'enrichir ce bel établissement, avait publié en 1831 un volume d'Essais sur l'histoire naturelle, sous le titre *Jahrbuch zur Verbreitung naturwissenschaftliche Kenntnisse;* cette année elle a fait paraître des mémoires sous le titre de *Museum Senckenbergianum*, *Abhandlungen aus dem Gebiete der beschreibenden Naturgeschichte.* M. Hermann de Meyer y insère ses travaux paléontologiques.

A Baireuth un *Musée local d'histoire naturelle* vient de se former, grâce aux soins du président du gouvernement, M. d'Andrian et M. le comte de Munster.

Un *Journal scientifique d'histoire naturelle* doit être publié à *Breslau* sous la coopération des sociétés patriotiques de Silésie, de Moravie et du musée national de Prague. (Voy. *Bull.* v. 4, p. 97.)

Depuis 1832 la *Société d'agriculture du Wurtemberg* est devenue une société royale, et a commencé une nouvelle série bimensuelle de son journal, qui, non content de s'occuper d'agriculture, renferme beaucoup d'observations météorologiques et des mémoires géologiques. Déjà en possession d'une assez jolie collection, cette société fait tous ses efforts pour compléter un *Musée wurtembergeois d'histoire naturelle et de technologie*, ainsi que sa bibliothèque. Tous les amis des sciences sont invités à prendre part à cette œuvre toute patriotique.

Une société de médecins et de naturalistes de Dresde a publié un extrait des procès-verbaux de ses séances. (*Auszuge aus den Protokollen d. Gesellsch. f. Natur. u. Heilkunde in Dresden*, J. 1832. (in-8° 1833.)

La société de statistique du royaume de Saxe a fait paraître un cahier de ses *Mittheilungen des statistischen Vereins.*

Quant aux publications périodiques, le déplaisir d'apprendre la cessation du *Teuchland* de M. Keferstein est diminué par l'apparition des nouvelles Annales de minéralogie, de géologie, et de l'art des mines (*Jahrbuch de Mineral. Geolog.* etc. Nuremberg, in-8° à pl.), par M. C. Hartmann, et par celle de la revue annuelle de minéralogie (*Mineralogische Hefte*, Breslau, in-8°), par M. Glocker de Breslau. La publication à époques irrégulières de M. Hartman semblerait être une espèce de con-

tinuation des nouvelles annales de M. Moll (1806 à 1826, 6 vol. in-8°), qui ont cessé en 1826. Le premier cahier de ce journal ne contient qu'un mémoire original.

Il a paru en 1833 six cahiers, au lieu de quatre, des Annales de minéralogie, de géologie et de paléontologie, de MM. Léonhard et Bronn.

Les *Annales de physique*, de M. Poggendorf, sont devenues hebdomadaires depuis 1834.

L'Annuaire des mines et usines de Freiberg (*Jahrbuch fur den Berg u. Huttenmann*, Freiberg, in-8°), est arrivé à son septième volume, et tient le public au courant des progrès de l'état des mines en Saxe. M. Freiesleben a terminé dans un sixième cahier son *Magasin pour l'Oryctographie de la Saxe*.

Il sera intéressant pour les naturalistes en général d'apprendre que M. Gisk a commencé un journal de zoologie et d'anatomie composée, sous le titre de *Faunus, Zeitschrift sur Zoologie*, etc. (in-8°.)

Les *sciences géographiques* ont gagné, l'an passé, en Allemagne, quatre nouvelles tribunes. M. G.-G. Friedenberg a commencé à Berlin un journal mensuel de voyages (*Journal f. die neuesten Land u. Seereisen*, etc. in-8°); M. Ch.-F. Vollrath Hoffmann, à Stuttgardt, un recueil de voyages (*Jahrbuch der Reisen*, in-8° à pl.); M. Ed. Zimmermann, à Naumbourg, un journal de géographie sous le titre de *Welt u. Volkerkunde* (in-4°, deux fois par semaine); enfin M. Stahl, un journal pour le pays entre le Weser et la Meuse. (*Hermann*, etc. in-4° 2 fois par semaine.)

A Munich une publication sur l'histoire, la géographie et la statistique de la Bavière a changé, depuis 1832, de titre et de rédaction; ce sont les *Neue Beitrage zur vaterlandischen Geschchte, Geographie u. Statistik*. M. Memminger continue son utile journal de statistique sur le Wurtemberg (*Wurtemberg Jahrbucher*, etc.), publication où le géologue trouve des faits intéressans.

Je puis encore ajouter qu'il a paru de nouveaux recueils *d'agriculture* à Celle, dans le pays de Hanovre (*Cellische Nachrichten*, etc. in-4°), à Ilmenau (*Landwirth schaftliche Berichte*, in 4°), et à Darmstadt. Un journal mensuel sur les chevaux *Hippologische Blatter*, in-8°), se publie à Kiel en Holstein.

Dans les *Etats autrichiens* le musée Ferdinand, à Insbruck, a fait paraître le 8e volume de ses Mémoires (*Beitrage*, etc. in-8°). A Vienne il a été publié un nouveau volume des An-

nales de l'Institut polytechnique et des nouveaux cahiers de la nouvelle série du journal de physique (*Zeitsch. f. Physik*, in-8°).

Les États de l'archiduché de la Basse-Autriche ont publié un troisième volume de leurs documens pour avancer la connaissance de l'Autriche. (*Beitrage zur Landeskunde*, etc.)

M. Jos. Schikto a publié à Vienne, des Mémoires sur l'art des mines. (*Beitrage zur Bergbaukunde insbes. zur Bergmaschinen lehre*. 8°, av. pl.)

Enfin, à Leipzig M. Gross-Hoffinger a consacré un journal mensuel pour tous les documens sur l'Autriche; il a pour titre : *Austria, Zeitschrift f. Oesterreich u. Teuschland.* (in-8°, commencé en janvier 1833).

Avant de quitter l'Allemagne il faut aussi dire quelques mots des *Encyclopédies* et *publications populaires ;* elles y existent depuis long-temps, mais commencent aussi à devenir encore plus nombreuses et à meilleur marché.

M. J.-G. Stemler a fait paraître à Leipzig une encyclopédie allemande (*Deutsche Encyclopœdie,* etc.), en 6 vol. in-8° (1830). MM. Erch, Gruber, assistés de MM. A.-G. Hoffmann, H.-E. Meier, et F. Kamtz, ont commencé en 1818 une encyclopédie générale des sciences et des arts. (*Allg. Encyclopœdie*, etc., à Leipzig), sur le modèle du Dictionnaire des sciences naturelles. Cet ouvrage, divisé en trois sections, avance rapidement, et va avoir bientôt une quarantaine de volumes.

A Dresde il a été publié une bibliothèque de poche des sciences naturelles (*Taschen bibliotek,* 1828-31, 27 vol in-8°), par MM. Ficinus, Choulant, Carus, L. Reichenbach, Holl et Prinz. M. Baumgartner a entrepris sur le modèle anglais une Bibliothèque des sciences intéressantes (*Bibliothek unterhaltender Wissenschaften*, in-12). L'extrait des voyages de M. de Humboldt, par M. Macgillivray, en forme le premier volume.

A Vienne M. J.-J. Prechtl en est arrivé au 4e volume de son Encyclopédie technologique, chimique, etc. (*Technolog. Encyclopædie*, etc., commencée en 1830, en 10 à 12 vol. in-8°).

Les éditions de divers dictionnaires de la conversation sous le titre de Dictionnaire (*Lexicon*) ou d'Encyclopédie, ne cessent de se succéder à Leipzig. La huitième édition du *Conversations Lexicon* (12 v., 1833) a été tirée à 22,000 exemplaires; et le *Conversations Lexicon der neuesten Zeit. u. Literatur* (4 v., ou 32 livr., à 12 sous la livr., 1833), à 30,000 exemplaires.

On y connaît aussi depuis assez long-temps des revues

périodiques annuelles, des progrès des sciences géographiques, de l'histoire, et même de quelques sciences physiques et naturelles, telles que la chimie (*Repertorium, f. die Chimie*, par Brandes), la botanique, la minéralogie et la géologie. (*Repertorium d. Mineralog. u. Geognosie*, etc.), par M. Hartmann; mais ce n'est que dans ces derniers temps qu'il a paru des recueils pittoresques à vignettes. On dit même qu'il y a des entreprises semblables au Magasin qui en font voyager les planches gravées d'Angleterre en France et d'ici en Allemagne. C'est à Leipzig et à Carlsruhe qu'on exploite cette industrie; la publication hebdomadaire de cette dernière ville, le *Neue Bilderwerk*, date même de janvier 1828, et a déjà eu trois éditions. A Leipzig M. A. Diezmann publie depuis 1830 un Magasin pittoresque hebdomadaire (*Welt. u. Zeit.*), à vignettes et à bas prix (12 fr. par an); le *Bilder Conversations Lexicon*, ou Magasin pittoresque de Leipzig (à 8 fr. par an) a commencé en 1833; et il paraît de plus dans cette ville deux magasins populaires, appelés, l'un, le *Heller Magazin*, l'autre, le *Pfenning Magazin*, magasins pour un denier.

A Dresde il se publie, depuis 1833, un ouvrage descriptif et pittoresque sous le titre de : *Allg. Schauplatz der Natur. u. Kunst* (in-4° à pl.), et à Queblinbourg un *Kosmorama* ou tableau de toutes les beautés et curiosités de la nature (in-4°, mens.).

On commence aussi à publier des traités scientifiques à bas prix, témoins les Élémens d'astronomie (*Lehrbuch*, etc. Munich, in-8°), de M. Schubert; l'entreprise de MM. Leuckart, de Leonhard, Bronn et Blume pour un Traité élémentaire d'histoire naturelle; l'Exposé populaire d'histoire naturelle (*Populaire Darstellung*, etc.) de M. Witting, commencé par volumes in-8°, avec pl., à Lemgo, en 1832; le Manuel géographique, ou Encyclopédie systématique de la géographie physique (*Handbuch des geographisch. Wissens*, etc. 2 vol. in-8°, avec planches), commencé à Leipzig en 1833, par livraisons, par MM. Cannabich, Littrow, Sommer, Wimmer et Zeune, savans bien connus, etc.

SUISSE.

En *Suisse* MM. Frobel et Heer, professeurs à Zurich, viennent de commencer un journal de géographie et de géologie (*Mittheilungen aus d. theoretischen Erdkunde*, in-8°). Le

premier cahier contient un Essai sur un système des sciences géographiques, par M. Frobel; la distribution des coléoptères dans les Alpes suisses, par M. Heer; le Rapport des monocotylédons et des dicotylédons dans ces montagnes, par le même auteur, et des documens sur la Faune de la vallée d'Unsern, par M. Schinz.

Les séances de la *Société helvétique* à Lugano, en juillet dernier, ont offert peu de mémoires géologiques. (Voyez la *Notice sur la* 18e *session de la société helvétique dans la Bibliothèque universelle*, août 1833, p. 461.)

La *Société d'histoire naturelle et de physique de Genève* a fait paraître la première partie du 6e volume de ses mémoires.

ITALIE.

En *Italie*, je trouve à signaler le 36e volume des Mémoires de l'académie de Turin; à Venise, l'*Esercitazioni scientifiche e letterarie dell Ateneo di Venezia;* en *Lombardie*, l'*Indicatore lombardo*, journal mensuel de Milan, qui a déjà plus d'un an de date, et l'Abeille (*l'Ape, ecc.*), qui est une compilation de notices sur les nouvelles découvertes dans les arts et les sciences; l'Ami de la jeunesse, journal moral, historique, politique, littéraire et médical (*l'Amico della gioventu*, etc., Milan, comm. en 1833, 8° mens.); enfin, une collection de Manuels in-12, formant une encyclopédie des sciences, lettres et arts, commencée à Milan en 1832. La traduction italienne du Dictionnaire des sciences naturelles se poursuit à Florence, et est arrivée au cinquième volume.

Si un article, dicté par un patriotisme imprudent, a fait cesser à Florence l'excellent journal l'*Anthologie*, par contre, à Naples, le recueil *el Progresso* (le Progrès des sciences, des lettres et des arts) paraît avoir pris sa place. M. Vegezzi me marque qu'un abrégé de l'histoire scientifique, de la minéralogie, de la géologie et de la paléontologie, en Italie, depuis la restauration des lettres jusqu'à la fin de 1831, se trouve dans le n° 3 du second volume, le n° 6 du troisième (1832), et le n° 9 du cinquième (septembre 1833). L'auteur de cette bibliographie est M. Léopold Pilla, qui a commencé en juillet 1832, avec M. F. Cassola, un journal géologique bimensuel, intitulé *lo Spettatore del Vesuvio di campi Flegrei* (in-8).

A Palerme, M. A. Barbucci a résumé les *Travaux de l'académie royale des sciences de cette ville*, de 1831-32 (Palerme, 1833, in-8.)

M. l'abbé Gaëtan publie, depuis janvier 1832, des éphémérides mensuelles scientifiques et littéraires sur la Sicile (*Effemeridi scientifiche*, *in*-8), et une *Société économique* s'est constituée le 8 septembre 1831 à Catane; M. Salv. Scuderi en a fait le discours d'inauguration. La Société gioenienne de Catane a donné un septième volume de Mémoires d'histoire naturelle.

PÉNINSULES IBÉRIQUE ET SCANDINAVE.

L'*Espagne* et le *Portugal* sont des pays devenus nuls pour les sciences; mais il est à espérer qu'ils vont enfin sortir de cette espèce de léthargie, et qu'on reverra fleurir en particulier, dans le premier beau royaume, ces *Sociétés patriotiques, économiques ou scientifiques*, qui furent établies vers 1775 sous le roi Charles III et par le comte de Campomanes dans chaque capitale de province, et dont deux ou trois seules subsistent encore.

En *Danemark*, la presse périodique paraît fort occupée à Copenhague.

En *Suède*, une *Société d'encouragement* s'est établie à Stockholm, et l'Académie y a fait sa publication ordinaire.

RUSSIE.

En *Russie*, il s'est formé, à Riga, une *Société pour l'histoire et l'archéologie des provinces baltiques de la Russie*; elle compte publier des annales et créer une bibliothèque ainsi qu'un musée.

A Reval, en Esthonie, la *Société des amis de l'histoire nationale* a tenu sa première séance le 6 septembre 1833.

Parmi les sociétés peu connues de la Russie, on peut citer encore celle des *Amis de la littérature nationale, à Casan*, la *Société scientifique de Charkow*, qui compte dix-sept membres; la *Société pour les arts et la littérature, de Mittau*, et la *Société du musée ou athénée* de la même ville.

Le *Lycée Demidow à Jaroslaw* vient d'être réorganisé. Un nouveau gymnase a été réuni au *lycée Richelieu, à Odessa*; et un gymnase a été fondé à *Kischenew*, en Bessarabie.

Grâce à la libéralité de M. Demidow, l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg a, depuis 1831, 25,000 roubles à dépen-

ser par an, pour des prix et l'impression des Mémoires couronnés.

D'après le rapport du ministère pour l'instruction du peuple, pour l'année 1831 (*Isvletchenie*, etc., 1833, in-8°), il y avait alors en Russie plus de vingt gazettes, et environ vingt-cinq journaux périodiques, la plupart littéraires.

La *Société minéralogique impériale de Saint-Petersbourg* n'a encore publié que quatre Mémoires en 1831.

A côté de la continuation des recueils de Moscou (*Bulletin*, etc., vol. 6,) et de Saint-Pétersbourg (1), je dois signaler l'apparition d'un nouveau journal mensuel dans la partie baltique de cet empire : ce sont les Annales de Dorpat, s'occupant de la littérature, de la statistique et des arts en Russie (*Dorpater Jahrbucher*, etc., in-8°). Les rédacteurs sont MM. Blum, Bunge, Neue, Struve, der Borg, Friedlander, Kruse, Rathke et Walter. Ils nous feront passer successivement en revue les intéressans ouvrages publiés en langue russe, et nous donneront en outre des mémoires originaux. Les six premiers cahiers (juillet à décembre) sont fort intéressans et contiennent plusieurs notices géologiques, en particulier des lettres de M. Dubois de Montpeyreux, qui a parcouru en géologue toute la Crimée, et qui est au Caucase.

L'*Université de Moscou* a commencé, depuis le mois de juillet 1833, un journal mensuel sous le titre de Mémoires scientifiques de l'université impériale de Moscou (*Outcheniia Zapiski imp. Moskovskago Ouniversiteta*, in-8°).

De 1819 à 1831, le Messager de Casan (*Kazanskii Vestnik*) fut le seul recueil mensuel par lequel les professeurs de l'université de Casan donnèrent signe de vie, mais ce n'est que depuis 1831 qu'il contient des articles dignes d'être signalés. Les matières y sont divisées sous les rubriques d'ordonnances du gouvernement, de mémoires et traductions, de poésies et d'observations météorologiques. On y trouve, en particulier, diverses notions zoologiques et des rapports de M. Eversmann, savoir : Sur un voyage entrepris en 1830 dans le gouvernement du Caucase (février et mars 1831, p. 167-185), où il a visité les eaux thermales et ferrugineuses près des montagnes

---

(1) L'Académie de Saint-Pétersbourg a établi un dépôt de ses écrits chez Léop. Voss, à Leipzig.

On bâtit un nouvel Observatoire à Saint-Pétersbourg.

porphyriques de Kum et d'Eisenberg (voyez *Bullet. des sc. nat.*, 1830); sur un voyage dans les gouvernemens d'Orenbourg, d'Astrakan et sur les bords de la mer Caspienne (juillet et août 1831, p. 50; novembre et décembre, p. 135; et janvier 1832, p. 70).

Depuis 1831, MM. Polinowski et Rybuschkin font paraître à Casan la Fourmi transvolgaïque (*Zavolgeskii Mouravei*, in-8°), journal paraissant deux fois par mois et divisé en parties historique, scientifique, géographique et anecdotique. Ce recueil paraît contenir des mémoires statistiques, philologiques et archéologiques intéressans. En fait de géologie, on y trouve une notice de M. Sabandschikov sur le lac salé d'Elton, en Mogolie, l'*Altin-Nor* ou Lac Doré, à cause de la réflexion rouge des rayons du soleil à sa surface. Ce savant a visité aussi la résidence du kan de la horde des Kirgis-Dschehangir.

Dans le *gouvernement d'Orenbourg* on commence une bibliothèque d'ouvrages scientifiques dans le gymnase d'Oufa, qui ne possédait que des livres de théologie; l'école militaire de Nepliujew à Orenbourg voit augmenter journellement sa collection de livres en diverses langues. M. le comte de Suchtelen, gouverneur-général de cette province, a fondé un musée à Orenbourg, et a lui-même une bibliothèque nombreuse et bien choisie, qui est à l'usage du public.

Enfin, il y a des bibliothèques spéciales pour les mineurs à Shatoust et Kaginski (*Dorpater Jahrbuch.*, volume 1 et 2, page 190).

Il est encore curieux d'apprendre les progrès que l'instruction fait en Sibérie : ainsi dans le *gouvernement d'Irkutsk*, le gymnase qui existe depuis 1805 dans la capitale a reçu, depuis 1828, plus d'extension; il a une bibliothèque de plusieurs milliers de volumes, un cabinet de physique, de minéraux, de roches et de coquilles. Dans une école préparatoire de mineurs, on enseigne aussi la minéralogie et les sciences qui ont rapport aux mines.

La Russie (1) offre donc un exemple remarquable de la rapidité avec laquelle les connaissances se répandent au milieu même des peuples les moins civilisés. Le gouvernement y est à la tête de tous les progrès; son intérêt le porte à accroître de plus en plus ses ressources: or celles-ci sont aussi grandes et

(1) Article communiqué à M. Boué.

diversifiées que les peuples et les climats soumis à sa domination. Les sciences aident ainsi à l'augmentation des richesses nationales, et les recherches auxquelles elles donnent lieu tournent à l'avantage de leurs progrès. Elles reçoivent ainsi ce qu'elles prêtent.

La géologie et la minéralogie ont surtout fixé l'attention du gouvernement russe, à mesure que ses richesses minérales se sont étendues. Le comte de Cancrin, ministre, également distingué comme savant et comme homme d'État, a imprimé depuis dix ans une impulsion remarquable à ces sciences si importantes pour l'économie publique : le journal russe des mines est là pour attester les résultats obtenus.

Le gouvernement russe a fait entreprendre, en 1832, huit expéditions, dont quatre ont parcouru l'Oural, dans le but de compléter la carte géologique de cette importante chaîne de montagnes. Ces travaux doivent être terminés en sept ans par une carte générale de ces contrées.

Une reconnaissance a été poussée dans le Nord de l'Oural, dans le but de continuer les recherches sur les sables aurifères. La colonie transcaucasique est de plus en plus examinée; comme dans les années précédentes, une expédition y a été faite en 1832 pour des recherches de nouveaux gîtes métalliques. Les volcans boueux et de riches gisemens de sel de Glauber ont attiré surtout l'attention des géologues. Enfin les conquêtes de la Russie vers l'Orient y ont été suivies de recherches scientifiques : ainsi la Moldavie et la Wallachie ont été examinées géologiquement.

POLOGNE.

Après cet exposé sur les progrès des lumières en Russie, il est triste de dire que l'état des sciences est toujours le même en *Pologne*. MM. Pusch et Zeuschner, professeurs de géologie, l'un à Varsovie et l'autre à Cracovie, ont reçu, dit-on, leur démission; la collection de M. Pusch a été vendue en Russie. On ne veut plus de grandes universités en Pologne, et on croit empêcher la propagation des idées en disséminant l'enseignement dans diverses petites villes, ou en forçant les Polonais à chercher l'instruction universitaire en Russie. Tout homme sensé doit regretter ces mesures, autant que le patriotisme mal éclairé des Polonais, qui ont trop négligé de donner à leur nation une homogénéité de mœurs et de civilisation. Espérons que la dissémination de l'instruction

contribuera seulement à répandre les lumières primaires, et préparer un plus heureux avenir à cette nation, ainsi qu'à ses enfans égarés, et profitera même au peuple conquérant voisin.

HONGRIE.

En *Hongrie* l'Académie des sciences a imprimé le premier volume de ses mémoires, malheureusement pour le monde savant, en hongrois. (*Trattner karolyi Nyomtatasa*, 1833, in-4°).

A *Hermannstadt, en Transylvanie*, M. Jos. Benigni, de Mildenberg, et Ch. Neugeboren, ont commencé en 1832 un journal périodique sur la géographie physique et la statistique de cette principauté sous le titre de *Transylvania*. (in-8° à pl.)

TURQUIE.

L'*empire Turc* est à la veille de prendre une nouvelle forme. De nombreux Grecs, des Valaques, des Serviens, et même des Arabes, viennent s'instruire dans l'Europe plus civilisée, pour semer, à leur retour dans leur patrie, les germes de la culture des sciences. Le reste des pays musulmans se trouve pressé entre la civilisation européenne et indienne, aussi bien que par celle qui commence à poindre à Alger et en Egypte. Nous pouvons donc nous attendre à de grands changemens dans ces régions antiques; mais ce ne seront guère que nos successeurs qui auront le plaisir de compter des confrères et de correspondre avec des sociétés savantes à Alger, au Caire, à Constantinople, Bagdad et Ispahan. S'il fallait un indice certain que l'Orient est sur le seuil de la civilisation européenne, j'en appellerais à ce désir d'apprendre les langues orientales qui a envahi, depuis ce siècle, les principales écoles de l'Europe. Des gazettes paraissent aussi bien dans les capitales de la Servie et de la Walachie qu'à Constantinople, en Grèce et en Egypte.

INDES ORIENTALES.

Hors de l'Europe, la *Société d'histoire naturelle de l'île Maurice* paraît assez active et est naturellement occupée de géologie; elle doit aussi nous procurer plus tard des renseignemens sur l'île presque inconnue de Madagascar.

M. Julien Desjardins a donné une analyse des travaux de la société de l'île Maurice de 1830-32 (*Asiat. journ.*, vol. 12, page 127).

Une petite Revue africaine a commencé dans l'île Maurice, sous le titre de *Cerneen*.

Aux *Indes orientales*, les sociétés littéraires et scientifiques de Madras et de Bombay se sont affiliées à la société royale asiatique de Calcutta, tandis que des savans Hindous se sont réunis en annexes de ces Sociétés, sous le titre de *Madras* (*ou Bombay*), *native branch of the royal atiatic Society*.

Une *Société de géographie* a été fondée, dit-on, à Bombay.

Un collége anglais a été établi par le gouvernement du Bengale à Allahabad.

A Calcutta, la *Société asiatique* a fait paraître depuis 1832 deux volumes de mémoires géologiques et géographiques : savoir la seconde partie du dix-septième et le dix-huitième volumes des *Asiatic researches*, ou le sixième et septième des transactions de la Société médicale et physique de Calcutta. Le musée d'histoire naturelle de cette société est en train de s'accroître, depuis qu'il y a moins de répugnance, parmi les membres, à affecter les fonds considérables de la société à autre chose qu'à des recherches philologiques. Malheureusement le Bulletin de cette société et le Journal du Cap de Bonne-Espérance n'arrivent qu'à une ou deux personnes, à Paris.

Le *Gleanings in science*, fondé à Calcutta par sir Edward Ryan, a cessé. Un Journal mensuel de littérature et de science (*Madras journal of literature*, etc., in-8°) commence cette année à Madras.

Une société savante a été fondée à la terre de *Van Diemen*. Quelques personnes s'occupent déjà des sciences physiques ou naturelles à la Nouvelle-Hollande, et bientôt il y aura probablement des sociétés savantes dans quelques îles de l'Océanie.

Si l'activité de la société de Batavia a diminué beaucoup, on dit par contre qu'à Macao, en *Chine*, il se forme un musée d'histoire naturelle, qui promet de devenir important. Une école des sciences naturelles serait d'autant plus à désirer dans ces contrées, que les archipels des îles Philippines, Célèbes et de la Sonde paraissent recéler le secret de l'origine de bien des dépôts. Si, dans notre vieille Europe, les destructions semblent l'emporter sur les nouvelles formations, là, les animaux marins, les volcans et les alluvions s'efforcent à l'envi de créer et d'émerger d'autres terres. C'est véritablement la partie du globe qu'il serait le plus pressant de faire examiner géologiquement.

M. Gutzlaff a commencé à Canton un journal périodique pour mettre les Chinois au fait des découvertes des Européens.

ÉTATS-UNIS.

Aux *Etats-Unis*, une *Société historique* a été fondée, le 11 décembre 1830, à Indiana, et une *Académie des sciences naturelles du Delaware*, à Wilmington.

Le Muséum d'histoire naturelle du comté de Chester a entendu son sixième rapport annuel; cet institut est en pleine prospérité.

Je trouve encore à citer deux nouveaux journaux américains intitulés, l'un le *Buffalo literary enquirer*, et l'autre *the Advocate of science*, par Ed. Gibbons.

A Boston il se publie annuellement, depuis 1830, un volume d'observations de statistique, de géographie, de géologie, de météorologie, etc. : c'est l'*Américan almanach or Repository of useful knowledge* (in-8°).

On commence aussi à publier avec succès, aux Etats-Unis, des manuels pour diverses sciences; ainsi, par exemple, le Manuel botanique de M. Eaton a eu six éditions, et l'école de Rensselaer, à Troye (N.-Y.), a fait paraître plusieurs traités pour l'usage de ses élèves, en particulier une seconde édition des Elémens de géologie (*Geological text-book*) de M. Eaton, ouvrage accompagné de 68 figures de fossiles et d'une carte géologique de l'état de New-York.

MM. F. Lieber, Ed. Wigglesworth et F.-G. Bradford ont publié, à Philadelphie, une Encyclopédie américaine sur le modèle de la 7e édition du Dictionnaire allemand de la conversation. (*Encyclopædia americana, etc.*, comm. en 1828, en 12 vol in-8°).

Enfin, les réimpressions de certaines parties des bibliothèques populaires d'Angleterre commencent à prendre quelque extension aux Etats-unis.

Dans le reste de l'*Amérique*, je ne trouve à signaler que l'existence des musées d'histoire naturelle de Bogota, de Rio-Janeiro, de Buenos-Ayres, de San-Yago, au Chili, et de la Plata, dans le Haut-Pérou.

PREMIÈRE PARTIE.

SCIENCES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET NATURELLES.

Sans classement, point de connaissance réelle ni de science; et plus les divisions sont rationnelles, plus les spécialités viennent se grouper convenablement autour de certains compartimens d'un cadre.

Un de nos confrères, M. Ampère, a dressé des tableaux présentant une *classification des connaissances humaines*, accompagnée d'un *Carmen mnemonicum* (Paris, 1833, une feuille in-8°). M. d'Omalius a aussi fait un essai semblable.

PREMIÈRE SECTION.

SCIENCES PHYSIQUES.

Toutes les sciences physiques, y compris l'astronomie, intéressent à un haut degré le géologue, et en particulier celui qui veut s'élever à des considérations d'un ordre supérieur; mais le nombre des physiciens est si grand, et l'activité des plus distingués si considérable, que, si je voulais analyser complètement leurs découvertes, je trouverais facilement à composer un second Compte-rendu. Je me vois donc forcé à donner seulement quelques indications rapides sur les principaux travaux de l'année, en cherchant à ouvrir la voie à un genre de publication qui manque encore au géologue, savoir : un résumé de toutes les principales notions astronomiques, physiques et chimiques, qui ont des rapports immédiats avec la géologie.

Ainsi, pour l'astronomie nous ne pouvons rester étrangers, par exemple, aux beaux travaux de M. Herschell, qui, au moyen de ses énormes instrumens et d'une patience admirable, multiplie les cieux et surprend le secret de la formation et de la durée des astres. Si les découvertes des Herschell, des Bessel, des Littrow, des Struve, des Bode, etc., doivent nous être connues, nous sommes amenés à prendre une idée de la manière dont ils arrivent à des résultats si étonnans; aller plus

loin, scruter tous les détails minutieux des calculs, des instrumens, des modes d'observation, etc., ce serait devenir astronomes : dans l'état de développement actuel des sciences, il est impossible de faire deux choses parfaitement bien.

CHAPITRE I.

ASTRONOMIE.

Le géologue peut prendre une idée de l'état de l'astronomie par le rapport que M. le professeur Airy a fait sur les *progrès de cette science* au congrès savant d'Angleterre. Un extrait étendu, imprimé dans l'Institut, en prouve assez l'excellence, intérêt aussi encourageant pour l'association que flatteur pour le rapporteur.

M. Airy parle successivement des observations et des publications périodiques relatives à l'astronomie; des instrumens, des catalogues d'étoiles, des étoiles doubles et des nébuleuses, des observations et des tables du soleil, de la lune, des anciennes planètes et de leurs satellites, des nouvelles planètes, des comètes périodiques et des comètes en général, des recherches relatives à la figure de la terre, des progrès de l'astronomie physique, des progrès comparatifs de cette science en Angleterre et ailleurs, et enfin des recherches propres à fixer l'attention des astronomes.

De son côté, M. Will. Herschell a exposé brièvement, dans son dernier *Traité populaire d'astronomie*, toute la grandeur des découvertes faites depuis un demi-siècle, et en particulier celles dues à lui ou aux siens. Dans ce dernier cas se trouvent surtout les nouvelles idées sur la nature du soleil, sa chaleur, son atmosphère, ses espaces brillans et obscurs, certaines particularités de la lune, des satellites, des comètes, et surtout une foule de découvertes sur les divers genres d'étoiles.

Dernièrement encore (le 21 novembre) M. Herschell a présenté un nouveau mémoire sur les *nébuleuses* et les amas d'étoiles observées depuis 1825 à 1833. Son catalogue énumère 2,500 nébuleuses, dont 2,000 ont été découvertes par son père, et 500 par lui; il n'y en a qu'une qui soit remarquable par sa grandeur. Les formes des nébuleuses et leur symétrie y indiquent un système défini (*Athenæum*, du 23 novembre 1833, p. 795, *et Trans. phil.* de Londres, 1833).

Le sixième volume des mémoires de la société astronomique de Londres contient plusieurs mémoires de M. Herschel sur les étoiles doubles, sur les orbites de ζ de Bootes et de η de la Couronne, etc.

Du reste, dans son traité, divisé en treize chapitres, M. Herschell traite, dans des chapitres séparés, des apparences générales du ciel et de la terre, des instrumens et des observations astronomiques, de la figure de la terre, de l'uranographie, du mouvement annuel apparent du soleil, de la lune, de la gravitation universelle, des phénomènes et des lois de notre système planétaire, des satellites, des comètes, des perturbations des étoiles et du calendrier. Ayant le grand art, pour un auteur populaire, de se mettre à la portée de tout le monde, il introduit véritablement le lecteur dans le sanctuaire de cette éternité resplendissante d'astres, et, se supposant au centre de ce monde sans limites, il tire, des couleurs ou de l'éclat différent des étoiles, de leur disparition ou apparition récente, d'un mouvement de translation de notre soleil, et de mille autres accidens astronomiques, les conséquences les plus curieuses pour tout être qui, oubliant sa faiblesse, tâche de dépasser les bornes mises à son intelligence par suite de son organisation.

Ainsi, non content de nous éblouir de millions de systèmes planétaires, d'en détruire et d'en reconstruire, de nous faire suivre, même avec le télescope, ces opérations immenses, et de nous montrer tous ces corps flottans, non au milieu d'un vide, mais dans une substance éthérée, il tâche d'étudier chaque corps à part, et de suppléer à ce que le télescope ne permet pas de voir par des déductions tirées du monde qui nous entoure. Ainsi il s'efforce d'acquérir une idée approximative de la nature du climat, des productions et des êtres, du certain nombre d'astres qui se prêtent le mieux à ce genre de recherches, tout-à-fait du domaine du naturaliste et du géologue. (Voyez *Bibl. univ.*, 1833, août et octobre; *Edinb. rev.*, octobre 1833, page 164; *Rev. brit.*, troisième série, n° 12, page 193).

M. J.-P. Anquetil a développé des idées analogues à celles de M. Herschell sur la composition des cieux, dans ses *Questions sur l'astronomie, suivies de la proposition d'un nouveau système* (Paris, 1833, in-8°, 2 pl.).

C'est probablement aussi l'ouvrage de M. Herschell qui a suggéré à M. Jean Reynaud un article sur l'*Infinité du ciel* (*Rev. encycl.*, avril-mai, 1833, p. 5).

M. Will. Brett vient de publier des *Principes d'astronomie* (Londres, 1834, in-8°).

M. A. Fischer a publié un ouvrage intitulé Notre Système solaire, et la terre comme une partie de ce système (*Unser Sonnen-System.*, etc. Stuttgard, 1832, in-8°).

M. Hansen a publié en latin des *Recherches sur la Théorie des Corps célestes* (Alton, 1833, in-4°).

M. Jean Simonov a publié un Traité élémentaire d'Astronomie théorique (*Roukovodstvo, k. oumoritelnoï Astronomii,* etc. Casan, 1832. 1 vol. in-8° à pl.).

M. Grigor a publié un Essai sur la détermination des élémens de l'orbite des comètes et des planètes (*An Essai on the determination*, etc., Londres, 1833 in-8°).

On lit avec intérêt, dans l'Annuaire pour 1834, un article de M. Arago, concernant les *Etoiles multiples*, sur lesquelles la famille des Herschell, Struve, South, etc., ont fait tant de découvertes importantes dans le ciel boréal, et dont la connaissance de celles du ciel austral va être étendue par le voyage de M. Herschell au Cap de Bonne-Espérance.

Supposer que toutes les étoiles sans exception étaient des soleils, des points fixes dans l'espace, paraissait une hypothèse bien hasardée; mais il restait à fournir les preuves que le groupement de certaines étoiles formait des systèmes planétaires semblables aux nôtres. Ce pas une fois fait, le champ de l'astronomie devait s'agrandir sans cesse, en proportion de la masse des observations, et de la plus grande perfection des méthodes et des instrumens.

Je fixerai encore l'attention des géologues sur l'ouvrage de M. J.-W. Lubbock sur la Théorie lunaire et les perturbations des planètes (*On the Theory of the Moon,* etc. Londres, 1833, in-8°); sur un Mémoire de M. J. Southey, concernant l'*Atmosphère étendue de Mars* (Trans. phil. de Londres, 1833, part. 1); et sur un ouvrage de M. J.-J. Littrow concernant la comète attendue en 1832, celle qui a fourni à M. Arago le sujet d'un article de l'Annuaire de 1832 (*Uber den gefurchteten Kometen d. gegenw. Jahres* 1832 *u ub. Kometen uberhaupt.* Vienne, 1832, in-8° à 1 pl.) Ce dernier traité des comètes est intéressant pour nous, en ce que M. Littrow s'y occupe beaucoup de la possibilité de la rencontre des comètes avec la terre, ou de leur approche de notre planète, et des effets qui en résulteraient.

Il avait publié précédemment un Mémoire sur la rencontre

possible des deux comètes de Biela et d'Encke; il y calculait le point probable de cette rencontre, qui éloignait peut-être encore plus le contact possible de la terre avec la comète de Biela, la seule dont l'orbite permette de faire une telle supposition. (*Zeitsch. f. Physik.*)

Dans son ouvrage, M. Littrow reprend ces questions, et, après avoir traité des quatre principales comètes, savoir celles de Halley, d'Olbers, d'Encke et de Biela, il tâche d'estimer le nombre approximatif des comètes. Il fixe à environ un demi-million le nombre de ces corps dont le périhélie peut se trouver encore dans l'intérieur de notre système planétaire.

Il explique la cause de ce nombre prodigieux de comètes d'après leur cours elliptique; il discute la probabilité de la rencontre d'une comète avec la terre, et si ce cas a déjà eu lieu. A ce sujet, il revient sur celle de Biela, qui s'est approchée, en 1832, de nous à la distance de quatre rayons terrestres et deux tiers, et se déclare contre l'idée de ces rencontres.

Il signale les plus grandes comètes, leurs formes et leur nature, et examine si elles tombent quelquefois dans le soleil, si le déluge de Noé a été produit par une comète, si la lune a été une comète, s'il est permis de faire de pareilles suppositions pour expliquer l'origine des quatre petites planètes découvertes depuis cinquante ans. Enfin, il montre la possibilité que des êtres particuliers peuvent exister dans les comètes, et que les extrêmes de température n'y sont pas aussi grands qu'il le semblerait au premier abord.

M. Hussey, reprenant les *Observations sur la rotation de la planète Vénus,* pense que Bianchini a raison de fixer la durée de sa révolution sur son axe à vingt-trois jours huit heures.

M. Ivory a publié un *Mémoire sur les inégalités des mouvemens des planètes* (Phil. Tr. Lond., 1833, part. II).

M. Poisson a donné un Mémoire *sur le Mouvement de la Lune autour de la Terre,* dans lequel il cherche à apprécier et à limiter toutes les variations qu'on a cru reconnaître dans les mouvemens de cet astre (*Institut,* 1833, n° 9, p. 74; et *Rev. encycl.* Juin. p. 511).

M. le professeur Gruithuisen a commencé depuis 1832 une nouvelle série trimestrielle de ses Analectes pour la connaissance de la terre et du ciel (*Neu Analecten,* etc. Munich, 1832-33, 1 vol. de 6 cah. in-8°). Outre des Notices extraites d'autres recueils, tant géologiques que physiques, et sur les-

quelles l'auteur donne son jugement, on y trouve beaucoup d'articles originaux tant astronomiques que géologiques.

La géologie ne serait, d'après M. Gruithuisen, qu'une espèce de dépendance de l'astronomie; c'est dans les astres, et surtout dans la lune, que le géologue doit chercher les bases de ses théories. Ainsi, la surface de la lune peut seule donner une idée du fond des océans; sa théorie d'agrégation des corps célestes s'appliquerait à la terre, et expliquerait, par exemple, la formation des chaînes de montagnes, un embrasement semblable à celui du soleil, la fusion du granit : son système fournirait aussi les preuves que l'atmosphère primitive a contenu d'abord les eaux de la mer, etc.

D'après M. Gruithuisen, M. de Beaumont a comparé avec beaucoup de justesse certains bassins primaires cratériformes du Dauphiné et de l'île de Ceylan, avec les dépressions circulaires de la lune. M. Gruithuisen trouve dans les chaînes de la terre beaucoup d'exemples semblables, et souvent sur une plus grande échelle que M. de Beaumont le suppose. Mais, tout en acceptant la comparaison, il est un antagoniste déterminé des cratères de soulèvemens. Ses argumens contre ce système sont d'abord puisés dans les lois physiques, et appuyés sur un calcul mathématique qui doit prouver l'impossibilité absolue d'un soulèvement en cloche ou central, tel que le supposent les partisans de la doctrine en question. Vingt ans d'observations lunaires lui ont prouvé que les cirques de la lune sont composés de roches primaires : de là la similarité de forme signalée par M. de Beaumont.

Si M. Gruithuisen a reconnu comme M. Herschell et d'autres astronomes des indications évidentes de stratification et de couches dans les environs des cirques lunaires, il est tout-à-fait en désaccord avec la plupart des astronomes sur la nature du sol de ces cavités. Il se donne beaucoup de peine pour prouver que ces cirques ne présentent aucune trace volcanique; qu'on n'y a découvert ni coulée, ni butte ignée; que plusieurs cirques y sont de simples entonnoirs à fleur de terre, et que M. de Beaumont s'est trompé en voulant restreindre trop le nombre des cirques lunaires, qui ont plus de sept myriamètres de diamètre.

Enfin, suivant lui, la lune aurait positivement des nuages, par conséquent de l'eau. Donc, il n'est pas étonnant qu'il y ait des fleuves et des formations secondaires et alluviales qui s'adossent aux cirques primaires. Certainement ces derniers ne

sont pas plus des cavités d'érosion ou d'affaissemens que des cratères de soulèvement. Rien n'est plus propre, dit l'auteur, à guérir radicalement du volcanisme que la vue de la lune. Les dépressions singulières de cet astre résultent du système d'agrégation qui a présidé à la formation de la surface lunaire et terrestre. Dans l'un et l'autre cas, les chaînes circulaires ne sont que le bord de la croûte des corps planétaires, qui sont venus s'implanter dans ces surfaces (*N. Analecten,* etc. Vol. I, cah. IV et V).

J'observerai que d'autres célèbres astronomes n'admettent point d'eau dans la lune, quoique M. Herschell reconnaisse bien les grandes plaines alluviales de M. Gruithuisen, espaces plans dont la formation lui reste en conséquence inexplicable. Ensuite j'ajouterai que les diverses formations donnent lieu, par leurs chaînes, à des configurations si particulières, qu'avant de rejeter toutes les suppositions de M. Gruithuisen, il faut qu'un astronome-géologue s'en occupe sérieusement et voie si vraiment la lune a un sol primaire, des chaînes secondaires, des montagnes semblables au Jura, un diluvium, etc. Si vraiment M. Gruithuisen a découvert toutes ces particularités, on peut lui pardonner d'avoir poussé l'enthousiasme jusqu'à avoir la prétention de nous décrire les êtres de la lune et leurs ouvrages, et même d'établir avec les hommes de la lune une communication télégraphique.

Il n'en est pas moins évident que, vu le perfectionnement des instrumens et la construction récente de télescopes aussi grands que parfaits, nous puissions encore faire beaucoup de découvertes dans le satellite de notre terre.

Quant aux Mémoires proprement astronomiques du journal de M. Gruithuisen, outre quelques articles de MM. Olbers, Clausen, etc., M. G. a donné un Mémoire assez étendu sur sa Théorie d'agrégation expliquant les apparences astronomiques, et il s'est occupé des limites de notre atmosphère; des lois qui règlent la quantité d'eau qui passe de la terre dans les espaces; de la réfraction et de la densité de l'atmosphère lunaire; des rapports de la lune avec les tremblemens de terre; des modifications dans les taches de la lune; sur ce qu'était la lune avant son association à la terre; sur l'atmosphère solaire; sur les effets d'un grand embrasement du soleil; sur les atmosphères des planètes; sur les habitans de divers corps célestes; sur le sort des êtres de notre terre, au cas où elle rencontrerait un autre astre, ou qu'elle irait tomber dans le soleil, etc.

CHAPITRE II.

PHYSIQUE.

M. Powell vient d'esquisser les progrès des sciences physiques et mathématiques (*Lardners cabinet cyclopedia*, vol. 51, 1834.)

Colrique. M. Powell a fait un Rapport sur l'état actuel des connaissances physiques sur la chaleur rayonnante (*Report of the brit. associat.*, p. 259), champ d'observations que M. Melloni exploite avec tant de succès.

M. Melloni a donné un Mémoire sur *la transmission libre de la chaleur rayonnante par différens corps solides et liquides* (Ann. de chimie , vol. 25, Instit. p, . 212 , et Biblioth. univ. , octobre 1833, *p.* 11). Ces expériences modifient les idées qu'on avait sur les températures des diverses parties du spectre solaire. On avait tort de les croire proportionnelles à l'intensité de la lumière. De plus, M. Melloni a constaté que les corps cristallisés agissent sur les rayons de la chaleur de la même manière dans toutes leurs directions.

Il a aussi découvert une grande différence entre les rayons calorifiques émanés du soleil et ceux qui partent des sources terrestres : les premiers traversent le verre sans éprouver de diminution apparente, tandis que les seconds ne passent à travers la même substance qu'en très petite quantité. Ces modes d'action ne tiendraient pas à une différence essentielle dans la nature des deux chaleurs, mais à un simple mélange, en proportions variables, de plusieurs sortes de rayons, c'est-à-dire, que la chaleur de l'une et de l'autre origine est composée comme la lumière de rayons divers, et que les rayons de même espèce ne s'y trouvent pas dans les mêmes proportions.

M. J. Hall a donné à la Société géologique une *Notice sur une machine pour régler les hautes températures* (Proceedings, n° 31, p. 478).

Vibration. — M. Trevelyan a découvert que divers métaux échauffés, mis en contact l'un avec l'autre, produisaient des *vibrations* (*Lond. a. Edinb., phil. mag.*, nov. 1833, et *Institut*, 1833, n° 32, p. 268).

M. James Forbes a donné un mémoire curieux sur la vibration entre des masses métalliques à différentes températures. Il arrive à la conclusion que l'arrangement des conducteurs métalliques ne diffère pas plus de celui des conducteurs électriques, que chacun d'eux, pris isolément, ne présente de

variations sous la main de différens observateurs; ce qui serait une analogie plus simple que l'hypothèse de M. Faraday, que la vibration de deux métaux dépend directement de la différence de leur pouvoir conducteur par la chaleur, et inversement de la différence de leur expansion (*Edinb. phil. Trans.* v. 12, et *Lond. a. Edinb. phil. mag.*, n° 19, janv. 1834, p. 15).

M. Cagniard-Latour a publié des *Recherches sur la résonnance des liquides, et une description d'une nouvelle espèce de vibration* (Institut, 7 septembre 1833, p. 144).

§ 1. *Optique.*

M. Herschell a publié un mémoire *sur l'absorption de la lumière par des milieux colorés par rapport à la théorie des ondes* (*London phil. trans.* 1833; *Lond. a. Ed. phil. mag.*, déc. 1833, p. 401); M. Babinet a étudié *l'absorption de certaines parties du spectre transmis par des gaz chlorés* (*N. Bull. de Sc.* 1833, p. 115); M. Hamilton a donné un supplément à son essai sur la *Théorie des systèmes de rayons* (*dito*, p. 130).

M. John G. Macvicar a publié des recherches sur le milieu de la lumière et la forme de ses molécules (*Inquiries concerning the medium of light*, etc. *London*, 1834, in-8°).

M. Potter a cherché à déterminer la vélocité de la lumière à traverser des substances réfringentes, par des expériences sur l'entrecroisement de deux faisceaux de lumière homogène, à travers un prisme de verre (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, vol. 2, n° 8, février, p. 81); il a fait aussi de nouvelles expériences sur la reflexion de la lumière à la surface des corps (*N. Bul. de Soc.*, 1833, p. 131); M. Wheatstone s'est occupé de l'instantanéité de la lumière (*dito*, p. 133).

M. Arago a donné un mémoire intitulé : *Sur les moyens de résoudre la plupart des questions de photométrie que la découverte de la polarisation de la lumière a fait naître* (Institut, 1833, n° 13, p. 106).

Quant à l'*optique minéralogique*, M. W. Whewell a résumé de la manière suivante les travaux d'optique minéralogique de M. Brewster, en y ajoutant ceux de MM. Herschell, Airy et Young, mais en omettant, à tort, ceux de plusieurs physiciens du continent, tels que ceux de MM. Arago, Biot, Fresnel, Cauchy, Seebeck et Mitscherlich. M. W. se contente de mentionner les recherches de M. Savart sur la correspondance et la divergence entre les différences acoustiques d'élasticité, et les relations optiques.

Dans son mémoire sur les couleurs, M. Brewster indiquait la découverte de la double réfraction dans certains échantillons de sel, de fluore et de diamant (*Ed. Trans.*, v. 8, 1813); fait contraire, en apparence, à la découverte de Haüy, que les substances ayant certaines formes primitives ne jouissaient pas de cette propriété.

Après ce mémoire, vinrent celui sur les lamelles ou filets interposés dans les cristaux, son mémoire sur les effets de la compression et de la dilatation, donnant à des corps transparens une structure produisant les mêmes effets que la cristallisation associée à la double réfraction; la réduction, sous une loi commune, de toutes les apparences complexes qui résultent de l'action combinée de plus d'un axe de double réfraction (*London, phil. Trans.*, 1818). D'après cette loi, tous les cristaux à un axe optique appartiennent aux systèmes hexagonal ou pyramidal, tous ceux à trois axes au système tessulaire, et tous ceux à deux axes à d'autres formes de cristallisation. Cette loi fut même débattue et confirmée pour certains cas douteux, tels que pour le sulfate tricarbonaté de plomb de M. Brooke. M. Brewster exposa aussi, dans ce mémoire, la loi remarquable dont dépend la forme des courbes, vus dans les cristaux à deux axes.

Quant aux propriétés des cristaux, de choisir certaines couleurs pour exercer leur influence sur elles, on peut citer son mémoire sur l'absorption de la lumière (*Lond., phil. trans.*, 1816).

On découvrit bientôt que plusieurs cristaux contenaient une structure bien plus compliquée que celle résultante du nombre restreint des axes d'un cristal. M. Brewster établit que certains cristaux ne sont qu'une mosaïque véritable de cristaux dans diverses positions, et un arrangement très complexe quoique parfaitement symétrique. Sous ce rapport, il s'occupa des apophyllites, des analcimes et des topazes.

M. Herschell découvrit, en 1820, que la direction de l'axe de double réfraction est différente pour les diverses couleurs du rayon lumineux, ce qui lui donna l'explication de la déviation observée dans plusieurs cristaux, relativement à la succession des couleurs du spectre solaire, tel qu'il avait été établi par Newton (*London, phil. trans.*, 1820).

De plus, cette déviation observée dans un cristal à un axe, la difficulté ne fut levée qu'en ayant égard à la théorie des ondulations (*Cambridge phil. trans.*, v. 1, p. 1).

M. Herschell prouva la constante réunion de la polarisation circulaire de la lumière à droite ou à gauche avec la cristallisation plagihèdre du quarz. M. Airy donna une théorie sur les phénomènes très compliqués et en apparence non symétriques concernant la polarisation circulaire et elliptique des rayons de la lumière dans le quarz. Le phénomène du chatoiement du feldspath de Labrador, etc., avait occupé MM. Hessel et Nordenskiold; M. Brewster chercha à prouver que les couleurs sont produites d'après le principe de coloration de lames minces au moyen de cavités limitées par des surfaces planes parallèles (*First report of the brit. assoc*, p. 335 à 343).

L'an passé M. Brewster a publié un nouveau mémoire sur les couleurs des corps naturels (*Edinb. new phil. j.*, avril 1833, p. 394).

Enfin, en comparant les propriétés polarisantes du diamant et de l'ambre, M. Brewster s'est assuré que ces deux substances contiennent des cellulosités remplies d'air, et que le diamant a dû être mou. Sa mollesse n'a pas dû provenir d'une fusion ignée, mais elle a été semblable à celle d'une gomme demi endurcie, ce qui rend probable que le diamant est comme l'ambre et le mellite, un effet de décomposition végétale. En effet, les autres substances naturelles ou artificielles produites par la voie aqueuse ou la fusion ignée, et renfermant des cavités pleines d'air, offrent des propriétés de polarisation totalement différentes. (*Lond. a Edinb. phil. mag.*, v. 3, n° 15, p. 219), et *Edinb. phil. Trans.* 1820). Il y a plus de dix ans que M. le professeur Jameson avait aussi attribué au diamant une origine végétale pour des raisons minéralogiques. M. E. W. Brayley n'adopte pas cette idée, et s'étaie du gîte des diamans aux Indes et au Brésil (*Lond. a. Edinb. phil. magaz.*, n° 5, v° 1, p. 147).

M. Marx a fait des recherches intéressantes *sur le déplacement des axes optiques de la topaze par l'effet de la chaleur.* Ces expériences démontrent la réalité de l'agrandissement de l'angle des axes et la variété de cet agrandissement, selon que les topazes sont colorées ou incolores (*N. Jahrb. d. Chem.*, vol. 9, 3e cahier).

L'*Etude de la perspective* est essentielle au géologue voyageur. C'est un autre point de contact entre notre science et celle de l'optique. L'an passé M. le docteur Hardie en a donné un bon exemple en décrivant l'aspect contrastant de l'Indostan pendant la saison des pluies et pendant celle des vents

chauds. La verdure d'une végétation extrêmement active, et la stérilité la plus horrible, modifient chacune à leur tour dans ces deux saisons tellement la perspective, que les montagnes ont l'air de changer de forme (*Asiat. researches*, vol. 17, part. 2).

Métrologie. — M. Saigey vient de faire paraître un *Traité de métrologie ancienne et moderne.* (Paris, 1834, in-8°.)

L'Académie des sciences de Suède avait décidé que l'unité de poids de la Suède serait rapportée au poids de l'eau prise à la température du maximum de densité, et pesée avec des poids de laiton dans l'air à + 15°, 0 à 0^m, 760, et à l'état hygrométrique moyen. M. Rudberg, chargé de faire les expériences nécessaires, a cru reconnaître que le *kilogramme* déterminé par la loi française était *trop petit d'au moins de* 1/3000 (*Institut*, v. 44, p. 90).

CHAPITRE III.

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME.

Aucune branche des *sciences physiques* n'excite maintenant plus l'attention que l'étude des *phénomènes électro-magnétiques.* L'électricité et le galvanisme avaient fourni, au commencement de ce siècle, une grande masse de nouvelles découvertes; mais l'identité de l'électricité et du magnétisme, établie par les expériences de M. Oerstedt, ont ouvert un champ encore plus vaste aux investigations et aux conceptions des intelligences supérieures. Cette identité de principes avait été soupçonnée depuis long-temps; les archives de la science conservent même des faits énoncés à l'appui de cette doctrine (Anc. Mémoires de l'Académie des sciences); mais il restait à ouvrir les yeux à tous les physiciens, et surtout il fallait rechercher les corollaires de ce fertile axiome. L'électro-magnétisme a déjà acquis une telle extension, que les travaux isolés des physiciens viennent se grouper non autour de cette étude, mais autour de ses subdivisions; tandis que des auteurs, dans divers pays, s'efforcent chaque année de recueillir dans des traités spéciaux la masse toujours croissante des faits.

Si, en France, MM. Ampère, Becquerel, Hachette (*Nouvelles propriétés des piles sèches et des piles thermo-électriques*),

Peltier, Despretz, et plusieurs autres physiciens n'ont cessé de s'occuper de ce sujet, ils ont pour émules, en Angleterre, MM. Faraday, Prideaux, Christie (*Lond., phil. trans.* 1833, part. I), Ritchie, Cumming, etc.; en Italie, MM. Nobili, Botto, Antinori, de Negro (*Nuovi sagg. della Accad. di sc. lett. et art. di Padova*, v. 3), Ch. Matteucci (*Osserv. sopra i currenti electrico magnetici di Faraday*. Forli, 8°), Melloni, etc.; en Allemagne, MM. Seebeck, Riese, Dove (*Annal. de M. Poggendorf*, N. S., v. 28, p. 4), Erman (*dito*, v. 27, p, 3); enfin, MM. Kupffer, Hansteen, etc.

Tous ces phénomènes électro-magnétiques, électro-chimiques, thermo-électriques et thermo-magnétiques (MM. Seebeck et Ampère, dans le *N. Bull. des sc.*, 1833, p. 77 et 81), toutes ces influences reconnues à la lumière, et en particulier celles des rayons colorés sur l'aimant, conduisent à reconnaître une identité de principes pour les agens impondérables en général. Sur ce point, comme sur la réunion de l'électricité et du magnétisme, les physiciens ont été précédés de beaucoup dans les systèmes établis *à priori* par les philosophes de la nature, qui, depuis long-temps, ne voyaient dans l'électricité, la chaleur, la lumière, les actions chimiques des trois règnes, qu'une seule matière soumise à quelques lois générales très simples.

M. Auguste de la Rive a donné une *Esquisse historique des principales découvertes faites dans l'électricité depuis quelques années* (Bibl. univ. de Genève).

M. J. Cumming a présenté, en 1832, à l'Association britannique pour l'avancement de sciences un rapport sur l'état actuel de la thermo-électricité (*Report of the first a. sec. meet. of the brit. assoc.*, p. 301).

M. Zantedeschi a fait l'historique des principales découvertes faites dans l'électro-magnétisme (8°).

M. Peltier a fait des recherches sur les *causes des phénomènes électriques*, savoir : 1° sur la transformation des quantités en intensité, ou des intensités électriques en quantité, consécutivement sur la distinction exacte entre la quantité et l'intensité dans l'électricité dynamique; 2° sur les différences entre les phénomènes d'électricité statique, et ceux d'électricité dynamique (*Institut*, n° 11, p. 90).

M. Melloni a exposé une nouvelle *Méthode pour déterminer les rapports d'intensité des courans électriques* (Institut, n° 38, p. 43).

M. Becquerel a communiqué à l'Académie des faits qui con-

courent, avec d'autres, à indiquer des *Différences tranchées entre les propriétés du fluide positif et du fluide négatif* (*Rev. encycl.*, 1833, avril—mai, p. 277). Il a poursuivi en même temps, avec un talent toujours plus fécond, ses expériences sur l'électro-chimie, aussi bien que sur l'influence de la chaleur, de la pression, du frottement, et du contact relativement à l'électricité des corps, et par suite relativement à l'arrangement de leurs parties constituantes, et leurs actions corrélatives (*Mém. de l'Acad. royale des sciences*, vol. XII, 1833; *Annales de chimie et de physique*, etc.).

M. Faraday, engagé dans des expériences sur l'électro-chimie, aussi bien que sur l'électro-magnétisme, a déjà donné cinq séries de recherches expérimentales sur l'électricité. Il s'est occupé dernièrement de son influence sur les *décompositions et combinaisons chimiques* (Lond. a. phil. Mag., 3e sér. Oct., nov. et déc. 1833, p. 450; et Lond., phil. trans. 1833, p. 2).

M. Becquerel a donné un Mémoire sur le même sujet et sur *la réduction de l'oxide de fer, de la zircone et de la magnésie, à l'aide de forces électriques peu considérables* (Mém. de l'Acad. roy. des sciences, vol. XII).

M. Bouchardat a étudié les *Relations qui existent entre les actions électriques et les actions chimiques* (Annales de chimie, juillet 1833, p. 284).

M. W. Ritchie a donné des *Recherches expérimentales sur l'électro-magnétisme et la magnéto-électricité* (Lond. phil. Trans., 1833); un Mémoire sur la *réduction des découvertes de M. Faraday concernant l'induction magnético-électrique en une loi générale* (Lond. a. Edinb. phil. Mag., 3e sér., vol. IV. Janvier 1834, p. 11); et un autre Mémoire sur la *Rotation continuelle d'un circuit voltanique dans un autre cercle fermé* (dito, p. 13; Lond, phil. Trans. 1833, part. 2).

M. de Haldat s'est occupé de plusieurs objets relatifs au magnétisme, tels que les *figures magnétiques*, *l'incoërcibilité du fluide magnétique*, *l'aimantation de la fonte de fer*, et *l'influence de la chaleur sur les corps aimantés* (Institut, 1833, n° 13, p. 109).

M. Wathkins a donné un Mémoire sur les *puissances magnétiques du fer doux* (Phil. Trans. Lond., 1833, part. 2).

M. G. Moll a publié une Note sur la *formation d'aimans artificiels au moyen du galvanisme* (Institut, 1833, n° 13, p. 110).

M. Aimé a trouvé un nouveau procédé pour la *préparation des aimans artificiels* (dito, n° 42, p. 69).

M. Quetelet a publié des *Recherches sur les degrés successifs de force magnétique d'une aiguille ressentis pendant les frictions multiples, qui servent à l'aimanter* (Annales de chim. Juillet, 1833, p. 248).

M. Will Harris a publié une note *sur l'emploi d'aimans vibrans dans les recherches sur l'intensité magnétique du globe.* (First report of the brit. assoc. 1833, p. 558.)

§ 1. *Expériences électro-magnétiques dans les mines.*

Des *expériences électro-magnétiques dans les filons métallifères* ont de nouveau été faites dans les mines de cuivre du Cornouailles, par MM. Bennetts, et dans celles de Wicklow, en Irlande, par M. Thom. Petherick. On se rappelle celles faites par M. Fox, et les causes nombreuses d'erreur que peuvent offrir de pareilles expériences. M. Petherick prétend avoir trouvé dans la mine de Conmoree, au contact du schiste et du granite, des parties négatives et positives (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.* Juillet 1833, p. 11, 16 et 18).

M. Rob. W. Fox a republié, avec des additions, ses *Remarques sur les filons métallifères du Cornouailles, et leurs propriétés électro-magnétiques* (Trans. of the roy. geol. Soc. of Cornwall, vol. IV, p. 21); et il a donné une Note sur un instrument propre à s'assurer des propriétés diverses du magnétisme terrestre (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.* Février 1834, p. 1).

Si les faisceaux de filons présentaient véritablement les différences électriques que M. Fox prétend y avoir découvertes, le mineur aurait ainsi un nouveau moyen de reconnaître la présence cachée de filons ou d'anciennes mines abandonnées. Frappée de l'influence possible de ce fait, la direction supérieure des mines à Bonn a donné à M. A. de Strombeck la commission de répéter les expériences de M. Fox dans plusieurs mines du N.-O. de l'Allemagne. Malheureusement ses recherches ne confirment pas les résultats exposés par M. Fox; du moins les phénomènes observés dans le Cornouailles n'ont pas lieu dans les filons examinés par M. de Strombeck. De plus, ce savant fait remarquer que le dégagement d'électricité noté par M. Fox pourrait fort bien dériver des décompositions chimiques, qui ont lieu sans cesse dans les filons, et surtout dans leurs portions supérieures. (*Archiv.* de M. Karsten vol. VI, p. 431.)

§ II. *Magnétisme terrestre.*

Si l'étude complète des opérations électro-magnétiques, et leurs rapports avec la chimie intéressent à un haut degré le géologue, les observations sur le *magnétisme terrestre*, sur son intensité, ainsi que sur les variations annuelles et diurnes de l'aiguille aimantée, sont pour lui un autre genre de recherches, qui font partie intégrante de son domaine.

M. Hunter Christie a publié un *Mémoire sur la direction et l'intensité de la force magnétique terrestre*, dans lequel il décrit de nouveaux instrumens et de nouvelles méthodes (*Lond. phil. Trans.* 1833, v. II.), et M. Ch. Fred. Gauss, un traité intitulé : *Intensitas vis magneticæ terresttris ad mensuram absolutam revocata.* (Gottingue, 1833. In-4°.)

M. Traill a publié des *expériences sur l'intensité magnétique, faites à Liverpool et Manchester* (Report of the british association, 1833, p. 557).

M. Quetelet a fait des *observations sur l'aiguille aimantée à Bruxelles*, et des *Observations comparatives de l'intensité magnétique faites dans différens points de la Belgique, de l'Allemagne, de l'Italie, de la Suisse et de la France* (Institut, n° 27, p. 226); M. F. Rudberg, des *Observations sur l'intensité magnétique en* 1832, *à Paris, Bruxelles, Gottingue, Berlin et Stockholm* (Kongl. Vet. Handlingar. pour 1833, p. 1 à 31, et *London a. Edinb. phil. Mag.*, vol. II, n° 7); enfin M. Dove, des *Observations sur les changemens journaliers de déclinaisons magnétiques à Freiberg* (Annal. de M. Poggendorf, 1834, vol. 31, n° 7, p. 97).

Je dois encore rappeler pour les vastes domaines de la Russie, les observations du même genre faites par MM. Ermann, Kupffer et Hansteen (*Tidskrift*, *Ann. de chimie*, 1832, et *Bibl. univer.*, 1833, p. 407).

M. Fuss vient d'en faire dans le S.-E. de la Sibérie, où il a nivelé les contrées aux environs du lac Baikal; d'une autre part, M. Federoff va parcourir dans le même but la Sibérie occidentale, et M. Kovansko a envoyé à l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg des *Observations magnétiques faites à Pékin.*

C'est maintenant aux voyageurs dans l'intérieur de l'Afrique, dans l'Asie mineure, la Perse, et le plateau élevé de l'Asie à fournir aux physiciens les moyens d'y tracer exactement les courbes isodynamiques.

M. le capitaine Ross a lu, le 19 décembre, à la Société

royale de Londres un Mémoire sur la découverte qu'il croit avoir faite du *pôle magnétique septentrional* (*Athenæum*, n° 321, 21 déc. 1833, p. 873). Si la conquête du pôle magnétique au profit de Sa Majesté Britannique paraîtrait devoir avoir le sort de celle de l'île volcanique dans la mer silicienne, MM. Ross n'en auront pas moins été fort près, et leur voyage périlleux complètera le cercle d'expériences nécessaires pour tracer avec exactitude, dans l'hémisphère boréal, les courbes de plus grande intensité magnétique. Leur séjour surhumain dans les régions polaires rehaussera le mérite de la publication de leurs observations.

M. Morlet a lu en janvier, à l'Académie des sciences, des *Recherches sur les lois du magnétisme terrestre* dans lesquelles il applique aux phénomènes magnétiques de la terre les principes généraux de la théorie du magnétisme que M. Poisson a donnés en 1822 (*Mém. de l'Académie des sc.*, v. 5, et *Institut*, n° 37 p. 34 et n° 38 p. 41).

M. Samuel Metcalf a publié à New-York, en 1833, une nouvelle théorie du magnétisme terrestre (*a New-Theory of terrest. magnetism.*, etc. In-8°), dans laquelle il attribue au calorique la production de l'électricité et du magnétisme. Les différences de température entre les régions polaires et tropicales produisent des courans chauds de l'équateur au pôle, courans qui influent sur la direction des aiguilles aimantées. L'auteur admet au moins deux centres de plus grand froid, ou de plus grande intensité magnétique dans l'hémisphère boréal; ces pôles, l'un asiatique, l'autre américain, auraient une intensité différente, et seraient à distance inégale du pôle géographique. Comme la quantité de terres émergées dans l'Amérique arctique est trois fois plus grande que celle des terres d'Asie et d'Europe, le pôle américain étendrait son influence aux deux tiers de l'hémisphère boréal.

Ces idées d'un homme qui n'a pas toujours l'air d'être tout-à-fait à la hauteur de son sujet, me conduit naturellement à l'exposé des considérations si importantes que M. le capitaine Duperrey a présentées *sur le magnétisme de la terre*, et sur sa *carte des intensités magnétiques*. Les lucides explications de notre confrère sont fondées sur ses propres observations autant que sur celles de MM. Hansteen, aidé de MM. Keilhau et Boeck (*Magaz. for Naturvidenskab. de Christiania*, n. s., v. I, cah. 1, p. 1 à 25 avec 2 cartes), sur celles du capitaine Lutke, de MM. de Rossel, de Humboldt (*Mém. de l'Acad.*

de Berlin, et *Bull. de la Soc. des natur. de Moscou*, vol. V, p. 376), Due, Ermann, Rudberg, Kupffer, ainsi que sur celles des capitaines anglais Sabine, King, Franklin, Parry, Ross, etc. M. Hansteen avait déjà tracé à peu près les *lig s magnétiques* situées dans l'hémisphère boréal, et en dehors du tropique; M. Duperrey y a ajouté celles de la zone équatoriale et de l'hémispère sud.

Ces courbes sont au nombre de neuf, tant au nord qu'au sud de l'équateur magnétique, et elles sont d'autant plus irrégulières qu'elles sont plus voisines des continens.

L'*équateur magnétique* est pour notre savant *la ligne des plus petites intensités magnétiques de tous les méridiens du globe;* c'était donc une erreur d'en faire une ligne d'égale intensité.

L'intensité y varie de l'unité à 0,867, en sorte que la différence extrême est d'un dixième et tiers, c'est-à-dire d'un intervalle et tiers des lignes tracées sur la carte de M. Duperrey; il arrive alors que les lignes isodynamiques voisines de l'équateur magnétique viennent s'y terminer obliquement sans passer outre.

La détermination de l'équateur magnétique moyen a aussi occupé M. Duperrey; il a transformé pour cela en deux fuseaux sphériques les deux fuseaux compris entre l'équateur magnétique vrai et l'équateur terrestre; il est arrivé ainsi à reconnaître que les latitudes des sommets du méridien magnétique moyen sont de 11° 35′ vers le nord, et 10° 43′ vers le sud de l'équateur terrestre.

Si les résultats obtenus permettent de déterminer *à priori* les positions moyennes de toutes les *lignes isodynamiques*, il est convenable d'attendre encore plus de précision dans le tracé des lignes, et par conséquent de l'équateur magnétique.

Quant aux *pôles magnétiques*, M. Duperrey a dû se contenter d'indiquer dans les régions polaires deux espaces bornés par des lignes isodynamiques de très forte intensité, qui doivent nécessairement contenir les pôles en question. L'espace austral est un triangle, dont les angles arrondis sont dirigés vers l'Afrique, l'Amérique et la Nouvelle-Hollande, et l'espace boréal est très alongé, et ses extrémités sont l'une sur le nord de l'Asie, et l'autre sur la côte septentrionale de l'Amérique.

Le pôle magnétique de chaque hémisphère serait l'intersec-

tion commune de tous les méridiens ; or, pour établir les véritables méridiens, M. Duperrey part d'une nouvelle relation entre les intensités et les déclinaisons magnétiques.

La ligne de déclinaison en un point quelconque de la surface du globe est normale à la ligne isodynamique, passant par ce point, car les actions magnétiques sont symétriques des deux côtés de cette dernière ligne. Mais pour chacun des points situés sur l'équateur magnétique, deux courbes isodynamiques y aboutissent, l'une de l'hémisphère boréal, l'autre de l'hémisphère austral, de manière que la direction de l'aiguille de déclinaison doit prendre en ce point une direction moyenne entre les deux normales menées aux deux lignes isodynamiques aboutissantes. Or, il se pourra, et il arrive que cette direction normale n'est pas normale à l'équateur magnétique, et M. Duperrey a trouvé jusqu'à 2° de différence.

Les courbes isodynamiques loin de l'équateur ne peuvent jamais se rencontrer, quelque rapprochées qu'on les suppose. Si donc par deux points très voisins, on mène les courbes isodynamiques et une normale entre elles, cette normale sera la direction de l'aiguille horizontale et la partie de cette normale comprise entre les deux courbes sera l'un des élémens de la ligne, qui couperait à angles droits toutes les courbes isodynamiques, ligne qui serait un véritable méridien magnétique.

Les lignes isodynamiques, coupant à angles droits les directions de l'aiguille de déclinaison, ces deux séries de phénomènes sont désormais liées, tandis que d'autre part une *seule observation d'intensité*, *et une série de déclinaison autour du globe donnent le tracé de toute une ligne isodynamique.*

M. Biot a fait connaître la loi de l'accroissement de l'intensité magnétique de l'équateur au pôle, en se fondant sur deux actions agissant sur l'aiguille, et placées à une distance infiniment petite du centre de la terre, supposant la terre parfaitement homogène, il avait donné la formule $i = \sqrt{a + b \sin^2 \lambda}$, pour calculer l'intensité magnétique du globe en fonction de la latitude, et avait remis à l'avenir la confirmation de cette découverte mathématique (voy. *Encyclopédie britannique* de M. Brewster). M. Duperrey a calculé l'intensité moyenne de l'équateur, et de chaque parallèle terrestre de 10° en 10° au moyen de ses courbes isodynamiques. Il a multiplié la cir-

conférence de chaque courbe par son intensité, afin d'avoir l'intensité totale; puis il a pris la moyenne des intensités totales des parallèles correspondans dans chaque hémisphère, et a obtenu ainsi tous les points de la courbe, qui représente la loi de l'accroissement des forces magnétiques d'après l'observation. Cette courbe, tracée auprès de celle qui résulte de la formule de M. Biot ne s'en écarte que d'environ 0,015 d'intensité, en supposant l'unité sur l'équateur magnétique au Pérou.

M. Biot avait donc devancé les observations, et sa formule serait l'expression véritable de l'intensité magnétique du globe, si ce globe était régulièrement magnétique sur chaque parallèle à l'équateur. Or, cette uniformité ne peut pas exister à cause de l'inégalité des températures du globe à égale distance de l'équateur. L'électro-magnétisme et la thermo-électricité sont dans des rapports intimes, et il y a même une *relation si complète entre les courbes isodynamiques et les courbes isothermes, que l'un de ses élémens pourra se déduire de l'autre, ou que les déductions de l'un seront contrôlées par celles tirées de l'autre.*

M. Duperrey a évalué la surface de chaque hémisphère magnétique, et il a trouvé que la surface de l'hémisphère nord est à la surface de l'hémisphère sud dans le rapport de 1,0000 à 1,0154. Puis déterminant l'intensité moyenne des deux hémisphères terrestres, il a trouvé la partie nord moins magnétique que la partie sud dans le rapport de 1 : 1,0152, c'est-à-dire que les surfaces des deux hémisphères magnétiques sont proportionnelles aux intensités totales des deux hémisphères terrestres, d'où l'on peut déjà conclure une inégalité analogue de température. La courbe moyenne des intensités magnétiques de l'équateur aux pôles donne entre les magnétismes équatorial et austral, une différence de 0,8017, tandis que la différence des températures moyennes de l'équateur et des pôles de la terre est de 45° centigrades. Or, des variations de température seront proportionnelles aux plus petites différences dans le magnétisme, et M. Duperrey arrive ainsi au résultat que l'*hémisphère sud est plus froid que l'hémisphère nord d'un peu moins d'un degré.*

Les inégalités de température des parallèles terrestres sont produites par l'irrégularité de la surface aqueuse ou continentale; mais ce qui trouble la distribution de la chaleur exerce aussi ses effets sur le magnétisme. Or, toutes les variations

atmosphériques en produiront dans la température et le magnétisme, de manière que *les lignes isodynamiques aussi bien que les courbes isothermes varieront à chaque instant de forme et de position, en oscillant autour d'une position et forme moyenne.*

Un changement même très léger dans la configuration des lignes isodynamiques en pourra amener de très grands dans la déclinaison; ces changemens seront très considérables près des continens, et très faibles à une grande distance des côtes au milieu des océans. Ceci est encore confirmé par l'observation; ainsi, si le magnétisme change à peine dans le grand Océan, il subit des variations notables à l'ouest de l'Europe.

Enfin, M. Duperrey complète son travail en s'occupant des *variations diurnes de l'aiguille horizontale, et de l'explication de ce phénomène produit par des causes locales, et surtout l'influence de la température du sol et des corps placés au-dessus.* Le soleil, échauffant successivement les méridiens de l'est à l'ouest, et à peu près de la même quantité, à latitudes égales nord et sud, il diminue l'intensité magnétique en ces points plus échauffés; les lignes isodynamiques se renflent en s'éloignant de l'équateur, comme si elles fuyaient le soleil. Par conséquent, l'aiguille horizontale, qui leur est toujours perpendiculaire, dévie sa pointe nord de la manière suivante : pour les stations boréales, vers l'ouest, le matin ou pendant le réchauffement; et vers l'est, le soir ou pendant le refroidissement; pour les stations australes, c'est naturellement le contraire.

La *configuration* et la *distribution des terres et des mers vient encore à produire des exceptions locales à cette règle;* tandis qu'une autre cause s'ajoute encore aux précédentes pour produire des variations diurnes dans l'aiguille. Nous voulons parler de la *variation diurne de température qu'éprouvent seulement les couches les plus basses de l'atmosphère, et une couche du sol épaisse de* 2 *à* 3 *mètres.*

A la surface même de la terre, les influences magnétiques sont reçues en raison inverse du carré des distances des objets environnans; et si ces derniers sont disposés irrégulièrement et très proches, les variations magnétiques pourront être fort irrégulières. C'est donc en dessous, et à une assez grande distance de la couche dont on veut reconnaître les variations magnétiques, qu'il faut se placer, masse qui n'agira plus sur l'aiguille que par une action régulière exercée par tous ses points. Ainsi, *l'observation des variations, soit diurnes, soit*

annuelles, du magnétisme, ne peut se faire bien qu'à une profondeur d'au moins 30 *mètres pour les unes et de* 3 *mètres pour les autres* (Mém. lu à l'*Acad. des sc.*, le 23 déc. 1833; *Annal. marit. et colon.*, n° 1, 1834; *Institut*, n° 34, p. 10).

Telles sont, en peu de mots, les nouvelles vérités dont notre confrère a enrichi la science, et qui sont liées intimement à la géologie par les rapports de ces phénomènes magnétiques, avec la forme des continens, la distribution des mers et des terres, les courans des océans, les zones isothermes, les climats, et même les variations diurnes de température. La publication de ces résultats, que M. Duperrey est encore occupé à étendre, ne peut manquer de faire époque dans la science.

CHAPITRE IV.

MÉTÉOROLOGIE.

La *météorologie* est une des parties de la physique qu'il est le plus essentiel pour le géologue d'étudier; malheureusement, c'est une science peu avancée, en ce qu'elle exige, en général, une longue durée d'observations. Or, peu de personnes n'en ont la patience, et on aime mieux voir les progrès qu'on fait faire à la science, que d'amasser simplement des matériaux pour ses descendans. D'autres causes se joignent à celle-là pour faire, de la météorologie, une science, si ce n'est difficile, du moins très vétilleuse à traiter, lorsqu'on veut arriver à des conclusions tout-à-fait certaines.

Traités généraux.—M. D.-J. Kamtz en a publié un à Halle (*Lehrbuch der Meteorologie*, 2 vol. in-8° à pl., 1831-32). M. Schubler en a inséré un dans l'Encyclopédie agricole et économique des Allemands, sous le titre d'Elémens de météorologie (*Grundsatze d. Météorologie*, Leipzig, 1831, in-8°, à 8 pl.).

M. Saigey a commencé un traité populaire de météorologie (Paris, 1833, in-8°).

M. Garnier veut publier, à Bruxelles, un traité de météorologie.

§ 1. *Progrès de la Météorologie.*

M. le professeur James D. Forbes a fait un rapport intéres-

sant *sur les progrès récens et l'état actuel de la météorologie.* Ayant voyagé en Europe, il a pu se mettre au fait des ouvrages et des mémoires publiés dans ces dernières années; il divise son sujet en cinq parties.

MM. Dalton, Daniell et Théod. de Saussure se sont occupés de la *composition de l'air;* ce dernier croit que les couches supérieures de l'atmosphère contiennent plus d'acide carbonique que les inférieures, et que la quantité varie, étant plus grande le jour que la nuit, pendant les temps secs que dans les temps humides.

Quant à la température ou à la *climatologie*, M. Forbes s'occupe des thermomètres et du mode d'observation par divers physiciens; il récapitule les résultats présentés récemment par les principaux d'entre eux, tels que MM. Bouvard, Schouw, Humboldt, Atkinson, Arago, etc. Il traite ensuite de la diminution de la température, en rapport avec les hauteurs, et des expériences faites sur la *température du globe*, par MM. Cordier, Fox, Magnus, Kupffer, et il termine par quelques mots sur la *température des mers.*

La *pression atmosphérique* lui donne occasion de parler des instrumens pour l'apprécier; il distingue les variations de pression en périodiques et accidentelles, et appuie cette distinction des faits recueillis sous diverses zones. Il traite du mode de mesurer les hauteurs, et donne des indications à ce égard.

L'*Hygrométrie* n'a été convenablement traitée que dans ces derniers temps. Dalton a établi la véritable connexion de la température et de l'élasticité de la vapeur. M. F. parle des hygromètres, de MM. Daniell, Jones, Pouillet, De Larive, du psychromètre ou thermomètre mouillé de M. Auguste; puis des variations annuelles et diurnes dans l'humidité de l'air, ainsi que des nuages, d'après M. Howard.

Dans l'article des *phénomènes atmosphériques* et des *précipités*, M. Forbes traite des *vents*, de la prédominance de certains d'entre eux dans quelques contrées; des ouragans et de leur origine.

La quantité de *pluie*, dans diverses zones, sous différens climats, à des hauteurs ou dans des localités dissemblables, a fourni, à M. Arago, la matière d'un grand nombre de remarques curieuses.

L'*électricité atmosphérique* est un sujet qui a occupé beau-

coup les physiciens. M. Pouillet a démontré, dans la végétation et l'évaporation, deux grandes sources d'électricité. La formation des nuages électriques reste néanmoins un point obscur. D'après M. Schubler, l'électricité des précipités, en Europe, est plus souvent négative que positive, dans le rapport de 155 : 100; mais la moyenne intensité de l'électricité positive est plus grande que celle de la négative, dans le rapport de 69 : 43.

Il faut encore recourir, pour l'origine des gros *grêlons*, à l'idée de la suspension des grêlons, et de leur mouvement entre deux nuages chargés d'électricité opposée. MM. Turnbull Christie et Olmsted ont relaté des circonstances de ces phénomènes, observés hors d'Europe.

M. Forbes termine par les *aurores boréales* (*First a. second report, of the brit. assoc.*, p. 196 à 256).

§ II. *Observations locales.*

Aux archives de cette science, datant de peu de siècles, viennent s'ajouter chaque année des *observations locales*, faites maintenant dans les cinq parties du monde.

Ainsi, pour me contenter d'exemples, M. Prinsep a résumé les observations faites de 1829-31 sur les oscillations mensuelles et diurnes du baromètre et du thermomètre, à Madras, Calcutta, Bénarès, Scharanpore et Ava (*J. of the Asiat. Soc. of Calcutta*, n° 1). On observe à Pékin, dans le couvent russe, aussi bien que dans la Nouvelle-Hollande et au cap de Bonne-Espérance (*South. African journal*); tandis qu'aux Etats-Unis, on peut citer plusieurs bons observateurs, tels que MM. S.-P. Hildreth, à Marietta, dans l'Ohio (*Americ. j. of sc.*, avril 1833), le général Martin Field, MM. F. Romeyn, Beck, à Albany (*Trans. of the Albany Institute*, v. 2, n° 1, p. 1).

Dans notre vieille Europe, il est inutile de rappeler les lieux d'observations; il me suffit de renvoyer surtout aux Transactions philosophiques d'Angleterre, au Rapport des travaux de l'association britannique (*Mém.* de MM. Harvey, à Devonport; Harris, à Plymouth; J. Phillips, à York; Forbes, en Ecosse), aux Annales de physique de Paris, de Berlin, de Leipzig, de Nuremberg et de Vienne; au messager de Casan, à la bibliothèque italienne, aux actes de l'académie de Catane, etc.

M. Luke Howard a publié un ouvrage intitulé : *The climate of London*, Londres, 1833, 3 vol. in-8°).

M. Lévy a offert, à l'académie de Rouen, un *Tableau d'observations météorologiques*, faites depuis le 1er novembre 1831, et indiquant les variations thermométriques et barométriques pour tous les jours de l'année, ainsi que l'indication des vents et de la quantité de pluie.

M. Parisot a publié une *Météorologie statistique du département des Vosges* pendant 1832 (in-12).

M. Ch. Gemmellaro a donné, dans le sixième volume des *Actes de Catane*, un *Mémoire sur le climat de Catane*, après dix ans d'observations météorologiques; il y parle des eaux des sources, des vents régnans, des pluies, des météores, etc.

Parmi les personnes faisant des recherches météorologiques, M. Schouw tient une place distinguée. S'étant occupé, en 1816, de la géographie des plantes (*Diss. de sedibus originariis plantarum*. Copenhague. in-8°), il fut amené à étudier à fond la climatologie de l'Europe, tant méridionale que septentrionale, et il en fit, en 1823, une ample application dans son grand Traité sur la géographie des plantes (*Grundzuge e. allg. Pflanzengeographie*. Berlin, 1823; in-8°, avec atlas; ou en danois, à Copenhague).

Depuis lors, il a lu à la Société royale des sciences de Copenhague plusieurs Mémoires de météorologie, en particulier un Exposé des rapports climatologiques du Danemark, de la Grande-Bretagne, de la Scandinavie, de la Russie et de l'Allemagne (*Det Kong. Dansk. Vidensk. Selsk.* Vol. II, 1826); 2° un Mémoire sur le climat et la végétation de l'Italie (dito, vol. III, p. 20; 1828); et en particulier sur les pluies de cette contrée (*Hertha*, vol. V, cah. 1, p. 90; 1826); 3° des Considérations de géographie physique sur les Alpes, les Pyrénées et la chaîne Scandinave (*D. K. Dansk. Vid. Selsk.*, vol. IV, 1829); enfin, un Mémoire plein d'érudition sur la hauteur moyenne du baromètre sur la mer (Dito, vol. V, p. 289; et *Annal. de Chimie*. 1832; Juin, 1833, p. 113).

De plus, M. Schouw a commencé en 1827, sous le titre de Documens pour la climatologie comparée (*Beitrage zur vergleichende Climatologie*. Copenhague, 1 vol., 1er cah., in-8°), un recueil intéressant.

Dans le Journal d'agriculture du Wurtemberg (*Correspondenzblatt des K. Wurt. landwirth. Vereins. Nouv. S.* 1832, v. II, cah. 2 et 3), on trouve un excellent Rapport sur les phénomènes

météorologiques observés en Wurtemberg en 1831. Ce travail, probablement dû en grande partie à MM. les professeurs Schubler et Plieninger, comprend des remarques sur la température atmosphérique et des sources, les variations barométriques, les vents, les pluies, l'élévation des eaux des rivières, leurs inondations, la gelée et le dégel, la hauteur et la température du lac de Constance, l'état hygrométrique de l'air, les orages, la grêle, les météores particuliers, enfin les phénomènes particuliers présentés par les règnes animal et végétal. On y trouve aussi quelques observations sur ces singuliers brouillards secs et quelquefois à odeur bitumineuse ou particulière, qu'on observe sur les lieux élevés, sans pouvoir s'expliquer leur formation : ils sont connus en Allemagne sous le nom de *haarrauch* ou *hohenrauch* (fumée des sommités); mais on confond souvent avec eux de simples brouillards secs. M. le comte Sternberg en a aussi parlé il y a quelques années (*Isis*, 1830, cah. IV, p. 349); et M. Ideler les mentionne dans sa Discussion sur l'origine des bolides (*Ub. d. Ursprung*, etc. p. 69).

M. Schubler a su tirer de la comparaison des récoltes du vin en Wurtemberg, depuis 1236 à 1830, des conclusions curieuses sur les variations météorologiques annuelles (*Corpond.*, etc., 1831).

Les personnes qui s'occupent de météorologie trouveront encore des renseignemens de tous genres dans la *Chronique météorologique* que M. le professeur Plieninger publie dans le Journal d'agriculture de Wurtemberg (1832). Il vient encore de donner une notice sur la température moyenne en Wurtemberg, depuis avril à octobre de 1833. (Dito vol. 2, p. 194).

M. Muller a publié, il y a quelques années, l'histoire des variations du temps pendant 500 ans (500 *jahrige Witterungs Geschichte, etc.*, Brême, in-8°, 6 pl.), et M. Hudson a donné ses observations horaires sur le baromètre (*Experimental investigations on the barometer. Hourly obs., etc.* Londres, 1832, in-4°). Il a remarqué une liaison frappante entre les changemens barométriques et les variations de température, et a trouvé que ce rapport était direct pour les heures de la matinée, et inverse pendant le reste du jour et la nuit.

M. Brandes a imprimé un *Catalogue d'observations barométriques, faites d'heure en heure, jour et nuit, pendant une année, en Westphalie.*

§ III. *Air atmosphérique, etc.*

La *nature de l'air en pleine mer ou sur ses bords* est un sujet qui a peu occupé les physiciens. M. Vogel a analysé l'air sur la Baltique, et y avait trouvé moins d'acide carbonique et du muriate de soude. M. Fodéré a prétendu avoir découvert une trace de muriate de soude dans l'air sur la Méditerranée. M. Roulandi n'a reconnu dans l'air sur la mer ni acide hydrochlorique, ni hydrochlorate; et il croit que les particules salines des eaux marines ne sont pas charriées par les vapeurs à plus de cent pas dans l'intérieur des terres. Cette assertion paraîtra bien hardie à tous ceux qui ont habité long-temps au bord de la mer, et ont senti toute l'âcreté saline de certains vents à de bien plus grandes distances du liquide marin (*J. de Pharmac.* Nov. 1833).

Hygrométrie. — M. le docteur E.-F. August a résumé les progrès de l'*hygrométrie,* dans ces dernières années, dans un article intitulé *Hygromètre,* et inséré dans le Dictionnaire physique de Gehler (vol. V, p. 593 et suiv.); et a publié en outre une brochure à cet égard (*Uber die Fortschrittender Hygrometrie.* Berlin, 1830, in-4°, à pl.). C'est une suite à son Mémoire sur l'emploi de son psychromètre (*Uber die Anwendung des Psychrometers.* Berlin, 1828, in-4°). Cet instrument est fondé sur le principe proposé par Leroi, de juger de l'état hygrométrique de l'air par la quantité d'humidité abandonnée par ce dernier, lorsqu'il est subitement refroidi artificiellement. Il donne des résultats plus exacts et plus comparables que les autres hygromètres employés jusqu'ici.

Trombes.— Le phénomène des *trombes* n'est point encore suffisamment expliqué. L'an passé, M. Marey ayant eu occasion d'en observer une à Alger, attribue leur formation à une rotation rapide déterminée par les vents sans le concours d'une action électrique. La formation des dunes coniques des sables du Désert serait due aussi, suivant lui, à des tourbillons de vent soulevant d'immenses gerbes de sable (*Bullet. de la Soc. de géogr.,* n° 125. Sept., 1833, p. 193). Ayant eu occasion de voir, en 1832, une espèce de trombe en Carinthie, et ayant suivi sur plusieurs lieux la zone étroite qu'elle avait totalement bouleversée, je suis loin de croire que M. Marey ait raison de n'y voir qu'un effet des vents.

Ouragans.—Les *ouragans* sont un des plus grands fléaux de l'humanité; leur étude intéresse autant le navigateur et l'a-

griculteur que le physicien et le géologue. Quels sont les pays les plus visités par les ouragans, quelle est leur marche ordinaire, dans quelles saisons sont-ils le plus fréquens, quels sont ceux qui ont été le mieux décrits, ou ont été les plus violens, et quelles sont les règles à suivre pour éviter leurs dangereux effets; telles sont les questions auxquelles M. le contre-amiral Bardenfleth a tâché de répondre dans un Mémoire inséré dans le 5e volume des Mémoires de la Société royale des sciences du Danemark (*Kong. danske Vidensk. Selsk.* 1832, p. 189, avec 1 cart.). Tout le monde sait que ces phénomènes acquièrent la plus grande intensité entre les tropiques, au nord de l'équateur, dans les Antilles, les mers de la Chine, des Philippines et du Japon; au sud de l'équateur dans le voisinage des îles de Madagascar, et des îles africaines voisines; ainsi que dans l'océan Pacifique, dans le voisinage de l'Archipel des Nouvelles-Hébrides, de la Nouvelle-Calédonie, etc. La cause des vents alisés et des moussons doit entrer comme élément dans la production de ces évènemens terribles, où la mer sort ordinairement de ses limites ordinaires, où l'électricité atmosphérique est aussi en jeu, et qui sont accompagnés de tremblemens de terre. Toutes ces parties de la terre sujettes aux ouragans sont entre 10 et 30° latit. des deux côtés de l'équateur, presque à la limite occidentale des grands courans des vents alisés : elles renferment des contrées volcaniques, et sont au-devant des continens.

M. Redfield a donné une notice sur les *ouragans* et les *tempêtes aux Antilles* et sur les côtes des États-Unis (*Am. J. of. sc.*, vol. 25, p. 114).

M. Basile Hall est entré dans de longs développemens sur les *vents alisés* (*Fragmens of Voyages a travels.* Vol. I, p. 162).

Inondations.—M. Fodéré s'est occupé des causes naturelles des *inondations extraordinaires en* 1824, dans le bassin du Rhin, en Hollande, le midi de la France, en Russie, etc. L'apparition de météores lumineux, le refoulement de quelques fleuves, les tempêtes sur le littoral de l'Océan, le dessèchement subit des puits dans plusieurs localités, la production de nouvelles sources jaillissantes sur la plus haute montagne des Vosges (près d'Ernolsheim), une multitude de phénomènes arrivés çà et là en Europe, semblèrent dénoncer une vaste modification du globe. M. Fodéré ne croit pas que les grandes pluies tombées en 1824 soient une cause suffisante pour expliquer ces inondations, et il a recours aux secousses éprouvées par la croûte terrestre depuis 1820; elles auraient produit

des affaissemens de terrain, par exemple à Chivas et Kasroul, et auraient fait refouler l'eau existant dans les profondeurs (*Instit.*, n° 24, p. 205).

M. Franç. Sartori a donné une description détaillée des inondations extraordinaires du Danube en 1830 (*Beschreibung der unerhorten Uberschwemmung der Donau,* etc. Vienne, 1833, 2 vol. in-8° à 2 pl.).

M. de Vincens a fait remarquer la coïncidence des *crues simultanées de la Saône et de la Seine en décembre* 1833, *et des vents S.-O.* qui ont soufflé constamment et avec violence. Dans le même temps les eaux de la Loire étaient fort basses.

§ IV. *Influence des astres sur le temps.*

M. Eugène Bouvard a lu à l'Académie, en 1833, un *Mémoire relatif à l'action que la lune exerce sur l'atmosphère terrestre.*

L'*influence de cet astre sur l'état de l'atmosphère, suivant ses quartiers, et suivant sa position à l'égard de la terre,* a de nouveau occupé, ces dernières années, quelques physiciens allemands, en particulier mon ingénieux ami M. le professeur Schubler de Tubingue. Ses Mémoires à ce sujet sont les suivans : Recherches relatives à l'influence de la lune, sur les changemens de notre atmosphère (*Untersuchungen,* etc. Leipzig, 1830, in-8°.); Recherches sur les rapports climatériques de l'Allemagne (*Archiv. f. Chem. u. Meteorolog.* de M. Kastner. 1831); Observations sur l'influence de la lune sur le temps par rapport aux recherches semblables de MM. Bouvard et Flaugergues (Dito, vol. IV, cah. 1; 1831); Mémoire sur les recherches de Gronau concernant l'influence de la lune sur le temps (Dito, 1831, vol. IV, cah. II, p. 13); Résultats de soixante ans d'observations sur l'influence de la lune sur notre atmosphère (Dito, 1832, vol. V, cah. II, p. 169). Ces divers Mémoires se trouvent résumés avec habileté par M. Arago, dans l'Annuaire pour 1833.

Après avoir opposé l'autorité de grands savans à l'idée de l'influence de la lune sur l'état hygrométrique de notre atmosphère, M. A. semble plutôt pencher vers cette dernière opinion, qui est celle du vulgaire; et il examine successivement le nombre de jours de pluie correspondant aux phases de la lune, l'influence de cet astre sur la quantité de pluie et sur la sérénité de l'atmosphère; l'influence que le lever, le coucher

de la lune et son passage au méridien paraissent avoir sur la pluie; les hauteurs du baromètre dans les différentes positions de la lune, son influence sur les changemens de temps, les périodes de dix-neuf et neuf ans, qui, dit-on, ramènent les mêmes séries de phénomènes atmosphériques; les pronostics tirés de la lune, etc.

Depuis lors, M. Eisenlohr a publié des Recherches sur le climat et les variations du temps à Carlsruhe (*Untersuchungen uber das Klima u. die Witterungs Verhaltnisse von Karlsruhe.* Carlsruhe, 1832, in-4°). Cet opuscule, fondé sur trente ans d'observations, confirme l'influence de la lune sur le temps. Les résultats donnés sur le poids de l'air concordent, quant au retour périodique des oscillations mensuelles moyennes, avec ceux obtenus à Viviers par M. Flaugergues, après vingt ans d'observations.

Quant aux autres états de l'atmosphère, M. Eisenlohr n'a donné que le nombre des jours pluvieux, nuageux et sereins, ainsi que celui des orages. Or, en calculant d'après cela, approximativement, les moyennes pour chaque jour, M. Schubler est arrivé à y reconnaître un ordre fort remarquable et en rapport avec les phases de la lune. C'est ce qui fait l'objet de son Mémoire, intitulé : Confirmation des périodes mensuelles dans les variations de notre atmosphère, d'après des observations faites pendant trente ans, à Carslruhe (*Archiv. de Kastner*, vol. VI, cah. 11).

M. Littrow a discuté l'*influence sur la température annuelle, que le vulgaire est enclin à attribuer à l'apparition des comètes.* Il ne lui est pas difficile de montrer que si le baromètre permet difficilement d'étudier les variations exercées par la lune sur notre atmosphère, il l'est encore bien davantage d'apprécier les effets semblables produits par des corps plus petits que la lune, tandis que le rayonnement de ces astres n'est pas capable de produire un changement appréciable de température. M. Littrow a pris la peine d'examiner si pendant les deux derniers siècles les comètes avaient eu quelque influence sur le temps en produisant des pluies, de grandes sécheresses, des brouillards, des orages, des météores, des maladies, etc.; mais ses pénibles recherches ne l'ont conduit à aucun résultat (*Uber den gefurchteten Kometen*, 1832, p. 94 et 121).

Si, d'après M. Gruithuisen, l'état de notre atmosphère est modifié par les phases de la lune et la position de la terre, re-

lativement au soleil; cet astronome admet aussi que *les taches du soleil ont une grande influence sur le temps.* Les taches noires en particulier exercent une action marquée quand elles sont nouvelles et grandes; la température augmente d'abord, puis le temps devient variable, et en général les phénomènes solaires sont accompagnés d'alternatives irrégulières de chaleur, d'orages et de pluie (*Analect.*, etc., vol. 1). Depuis vingt ans cet astronome n'entreprend jamais un voyage en été sans examiner attentivement le soleil, et il n'a jamais été trompé dans ses déductions relativement à la probabilité du beau ou mauvais temps! D'une autre part, les taches du soleil ne peuvent qu'augmenter l'humidité d'une année sans jamais la diminuer; la comparaison de l'humidité de plusieurs années est la meilleure preuve d'une espèce de périodicité dans ce phénomène. A ce sujet M. Gruithuisen cite le pronostic que Pilgram avait tiré de ses observations pour l'année 1833, année pendant laquelle le temps humide devait prédominer. Il avait fixé le degré de probabilité au rapport de 43, 5 : 10 (*Untersuchung u. d. Wahrscheinliche der Wetterkunde*, etc. Vienne, 1788, v. 1, p. 168). Or, cela s'est bien vérifié, et M. Gruithuisen assure qu'il ne se présentera plus d'année aussi humide dans la moitié de ce siècle, et il ne trouve dans l'autre moitié que l'année 1869, dont la probabilité pour être humide soit comme 44 : 10 (*N. Analecten*, etc. v. 1, cah. 4, p. 80).

§ v. *Températures du sol et de l'air.*

Les *températures du sol et de l'air* étant intimement liées ensemble, je réunis ici ce qu'on a publié à cet égard en 1833, en observant que ce genre d'observation continue à se multiplier.

Température du sol. — M. J. Levallois s'est occupé depuis quatre ans de *la température souterraine dans la mine de sel gemme de Dieuze.* Pour montrer la difficulté de cette recherche, il suffit de dire qu'il n'a pu encore trouver qu'un seul point dans la mine qui fût hors de l'influence de l'aérage très vif qui y règne; ce point est à 107 mètres de profondeur. Or, la température moyenne de Dieuze étant 10°1 d'après des thermomètres soigneusement vérifiés et comparés entre eux, il a trouvé 13°1 pour la température constante du lieu mentionné de la mine. Son thermomètre était suspendu dans une niche fermée par un petit châssis vitré, et dans un cul-de-sac

fort écarté. Il remarque que les observations ayant été faites pendant le travail et le chômage, la présence des ouvriers, la combustion des lumières et de la poudre avaient donc été sans effet thermométrique appréciable (*Ann. de min.*, 3e ser., v. 3, liv. 3, p. 629).

On se rappelle que M. Gerhard a publié des observations faites dans diverses parties de la Prusse sur la température de l'intérieur de la terre (*Ann. d. Phys.*, de M. Poggendorf, et *Bull.* v. 11, p. 208).

Le même savant vient de publier quelques nouvelles remarques sur la température du fond d'un puits foré à Rudersdorf, près de Berlin, qui a fait le sujet d'un mémoire de M. Ermann. (Voy. mon *Résumé de* 1833, p. 180). M. G. conclut des résultats dressés sous forme de tables, qu'une augmentation de température devient sensible lorsqu'on s'enfonce dans la terre; mais il ne croit pas qu'on puisse encore en déduire la quantité progressive de cette augmentation. (*Ann. d. Phys. n. Chem de M. Poggendorf*, N. S. vol. 28, cah. 1, p. 233). M. Gerhard se sert surtout des observations faites avec le *géothermomètre* de M. G. Magnus, instrument décrit dans le vol. 22, cahier 1 des *Annales* de M. Poggendorf.

De son côté M. Ermann a consigné dans les Mémoires de l'académie de Berlin pour 1832, un nouveau mémoire sur *l'augmentation de température à mesure que l'on s'enfonce dans la terre*, d'après des observations faites dans le puits foré de Rudersdorf. Après avoir décrit les précautions prises et les appareils employés, il expose ses résultats, qui donnent pour une profondeur de 630 pieds une température presque double qu'à la surface.

M. Spasky a dressé en tableau les observations faites sur la température des puits artésiens aux environs de Vienne en Autriche, et il en a déduit une augmentation de température d'un degré octogésimal pour chaque espace de 25 mètres. La température moyenne à Vienne étant de 8° 2 R., le fond des puits a donné à 240 pieds de profondeur 11°, 2 (*Annal.* de M. Poggendorf, vol. 31, n°. 23, p. 365).

Une notice sur la *température du sol à Jakutzk*, dans la Sibérie septentrionale, se trouve dans les Annales de Poggendorf (N. S., v. 28, cah. 4, p. 630). Le terrain y est gelé jusqu'à une profondeur qu'on n'a pas encore percée; dans les étés les plus chauds, le dégel n'atteint qu'à une profondeur de 3 pieds. Un puits a été poussé jusqu'à 90 pieds à travers des cou-

ches de sable et de calcaire en apparence tertiaire, et le thermomètre (de F.) marquait 1° sous zéro à cette profondeur, tandis qu'il était à 6° sous zéro à la surface. On espère donc bientôt atteindre le sol non gelé.

M. Quetelet a donné des *Observations sur la température moyenne de* 1833, *et la quantité de pluie à Bruxelles* (*Institut*, n° 38, p. 41).

M. Er. Burman a donné un tableau de la température moyenne de l'air à Neder-Calix, dans la Bottnie septentrionale, et à Calix-Fogderi; et M. J. Portin un tableau semblable pour Haapakyloe, dans la partie supérieure de Torneo (*Kongl. vet. Acad. Handl.* 1832, p. 77).

M. Kupffer a donné une note sur la température moyenne à Irkoutsk, en Sibérie (*Lond. a Edinb. phil. mag.*, v. 2, n° 7, janv. p. 1).

M. Boussingault a adressé à l'Académie un *Mémoire sur les températures moyennes d'un grand nombre de points de l'Amérique méridionale*, déterminées au moyen de thermomètres placés dans des trous de sonde peu profonds, et il a publié son important travail sous le titre de Mémoire sur la profondeur à laquelle se trouve la couche de température invariable entre les tropiques, détermination de la température moyenne de la zone torride au niveau de la mer, et Observations sur le décroissement de la chaleur dans les Cordillières.

Dans les régions équinoxiales le thermomètre, dans une année entière, n'oscille que de quelques degrés autour de la température moyenne. Cette constance de chaleur permet donc d'obtenir la température moyenne d'un lieu, quelle que soit son élévation sur le niveau de la mer, au moyen de quelques observations thermométriques faites au fond d'un trou foré de très peu de profondeur (1 pied). En effet, si le climat d'un pays était absolument invariable, la température du sol serait égale à celle de l'air, et la profondeur à laquelle il faudrait descendre pour trouver la couche invariable en température serait exprimée par zéro.

Au moyen de ce mode d'observations, M. Boussingault établit que la température moyenne de la zone torride serait de 26° c. à 28°5. L'abondance des forêts et l'humidité qui en résulte tend à refroidir le climat, tandis que la sécheresse et l'aridité augmentent la chaleur; c'est ce qui explique pourquoi la température augmente d'une manière sensible dans l'intérieur des terres en Amérique. Ainsi, la température moyenne de

la vallée supérieure de la Magdelena égale celle de Carthagène, et surpasse celle de Guayaquil et de Tumaco, malgré une élévation de plus de 200 mètres.

Le froid qui règne dans les points élevés du globe est attribué à la réunion de plusieurs causes; la plus influente serait la grande capacité pour la chaleur acquise par l'air des régions basses lorsqu'en s'élevant il vient à se dilater. D'après M. Boussingault la radiation nocturne n'est pas sensiblement plus énergique sur les sommités que dans les plaines.

Pour réfuter l'idée de quelques personnes que le froid des montagnes dépend aussi de la plus grande distance du feu central, M. Boussingault cite la température des mines de la montagne de siénite porphyrique métallifère de Marmato, à 1460 mètres de hauteur; la température moyenne à l'entrée de la galerie est de 20° c., et en s'avançant dans la mine on observe une augmentation de 1° pour chaque espace de 33 mètres. Dans les montagnes, les localités différentes ont des climats assez variés; cela dépend du rayonnement des plateaux échauffés, de la nature du terrain, de l'abondance des forêts, de l'humidité ou de l'aridité du sol, du voisinage des glaciers, de l'accumulation des nuages, etc. Dans les Cordillières, les habitations sur les bords des plateaux ont en général un climat plus froid que les villages dans l'intérieur.

M. Boussingault termine cet intéressant mémoire, par un tableau des températures moyennes de cent vingt-huit lieux placés à différentes hauteurs dans les Cordillières intertropicales, en indiquant la nature géologique du sol et l'aspect du pays. A hauteur égale les contrées sèches et arides sont aussi chaudes que celles entourées de forêts; la constitution géologique et le voisinage des volcans même en activité, ne semblent pas affecter la température de la surface du sol. Quant à la température de la limite inférieure des neiges sous l'équateur, M. Boussingault adopte le nombre 1° 5 c. donné par M. de Humboldt (*Ann. de Chim.*, juill. 1833).

M. Littrow s'est occupé de la *Question du changement de température en Europe*; s'il rejette l'idée populaire que depuis cinquante ans ou un siècle, le climat est devenu plus froid, les étés moins chauds et les hivers plus rudes, il trouve vraisemblable que la température s'est élevée dans le Nord et le milieu de l'Europe, depuis qu'on y a opéré des déboisemens et des dessèchemens très considérables. Pour s'expliquer la diminution de température moyenne qu'on éprouve à peu près sous

la même latitude, en se portant dans l'ancien et le nouveau continent de l'ouest à l'est; c'est-à dire, en comparant par exemple les températures de Hambourg, Kœnigsberg, Moscou, Casan, Tobolsk, Jakutsk et Ochotsk, il a recours à la supposition d'une différence de niveau assez considérable pour rendre compte de ce phénomène, qui nous semble plutôt le résultat de plusieurs causes (*Ub. d. gefurchteten Kometen.* p. 116).

M. Ideler a aussi publié un *Mémoire sur les changemens prétendus du climat européen*, et il arrive au résultat que, avant la disparition des grands mammifères fossiles, l'Europe n'a pas dû avoir un climat différent de celui dont elle jouit; mais l'étendue plus grande des eaux devait lui donner plus d'uniformité. D'ailleurs il prouve que le climat n'a pas changé depuis le temps des Grecs et des Romains, et il puise à cet égard dans les ouvrages de MM. Schouw et Link; et combat les vues opposées de M. Mann. Il faut cependant tenir compte du déboisement de l'Europe et du soulèvement graduel du continent scandinavien, si tant est que ce dernier accident soit un fait bien prouvé (*Ann. der Erdkunde* de M. Berghaus. 1832, v. 5, p. 417).

M. Libri a donné un *Mémoire sur la théorie mathématique des températures terrestres* (Paris, 1833, in-8°). Il conclut : 1° que la température va en augmentant ou diminuant avec la profondeur; 2° que les observations directes, le calcul des éclipses et la théorie mathématique de la chaleur, s'accordent pour démontrer que la température moyenne du globe n'a pas dû varier depuis les temps historiques; 3° que les observations futures de la lune pourront peut-être faire reconnaître si cet astre est arrivé à un état d'équilibre calorifique, ou si la température moyenne varie. Enfin, dans un temps donné les refroidissemens dans chaque couche terrestre étant proportionnels à la quantité de chaleur, ces refroidissemens seront plus rapides dans les couches plus échauffées qui se trouvent dans l'intérieur de la terre. C'est surtout à des profondeurs considérables qu'il faudra désormais établir les appareils thermométriques, pour étudier les variations futures de la température moyenne de la terre (*Ann. de Chim. et de Phys.* 1833, avril, p. 387).

M. Arago vient de donner sur *l'état thermométrique du globe terrestre*, un article intéressant dans l'Annuaire pour 1834. Partant de l'idée qu'à l'origine des choses la terre était probablement incandescente, et qu'elle conserve encore une partie

notable de sa chaleur primitive, ce physicien avoue que le refroidissement séculaire n'étant qu'une variation thermométrique fort minime, il est réservé aux générations futures, à déterminer le nombre de siècles écoulés depuis l'origine du refroidissement de la terre. Ensuite, il établit par le mouvement de la lune, *qu'en deux mille ans la température générale de la masse terrestre n'a pas varié de la dixième partie d'un degré*, tandis que, d'une autre part, la surface du globe conserve à peine une trace sensible de sa température primitive, tous les changemens y sont accomplis à 1/30 de degré près; ainsi Buffon avait tort de croire à la congélation finale du globe.

Quant à la *température des espaces célestes*, celle-ci étant probablement due au rayonnement de tous les corps de l'univers, la disparition de quelques uns, l'affaiblissement de quelques autres, et l'augmentation de l'éclat d'un très petit nombre, ne peuvent pas affecter la température de la terre, vu le nombre total des étoiles et des nébuleuses visibles.

M. Arago s'occupe aussi de la question agitée en 1832 par M. Herschel, savoir, celle des *variations limites de l'excentricité de l'orbite terrestre* (Voy. mon *Compte rendu* de 1833, p. CXXIV). Si M. Herschel admet que la suite des siècles pourrait amener cette excentricité à être les 25/100 du demi grand axe, M. Arago croit que des variations si énormes sont peu probables; et d'ailleurs une excentricité de 25/100 n'altèrerait pas d'une manière notable l'état thermométrique moyen du globe.

Notre confrère joint ensuite ses remarques à celles de M. Schouw et d'autres physiciens, pour examiner les *climats terrestres* tels qu'on peut les déduire des observations faites dans divers siècles. La température moyenne de la Palestine ne paraît pas avoir changé depuis le temps de Moïse. Les détails sur l'agriculture en Europe et surtout en Italie, du temps des Romains, et sur la congélation de ses rivières principales depuis le neuvième siècle, prouvent que le climat ne s'est ni détérioré ni amélioré en Europe.

D'un autre côté, il y a eu des *modifications locales*. Ainsi il paraîtrait qu'en Toscane, les hivers sont devenus moins froids, et les étés moins chauds; tandis que M. Libri a été conduit à conclure que le déboisement des montagnes de ce pays n'a pas amené depuis soixante ans une diminution sensible de température.

Pour la France, M. Arago croit pouvoir établir que les étés sont aujourd'hui moins chauds qu'ils ne l'étaient anciennement; c'est la suite de défrichemens, comme cela s'observe aussi aux États-Unis, où en même temps les hivers sont devenus moins rudes. Pour les variations du climat moyen de Paris, M. Arago arrive à la conclusion que si toutefois il y a variation, les observations actuelles ne la portent qu'à un degré entier pour mille ans.

§ VI. *Influence des phénomènes climatologiques sur l'homme.*

L'*influence des phénomènes météorologiques et des changemens des saisons sur le corps humain, et, en particulier, sur les maladies dominantes*, a fait le sujet d'un mémoire de M. W.-B. Clarke, qui s'appuie sur la concomitance de certaines maladies et d'états particuliers de l'atmosphère, modifications produites peut-être par des accidens volcaniques (*Mag. of nat. histor.*, juillet 1833, p. 289).

On ne saurait trop multiplier les exemples dans un pareil sujet, qui a défié jusqu'ici l'habileté des chimistes, et qui n'a fait que prêter à rire aux sots. L'optique a fourni les moyens d'étudier des corps infiniment petits, et d'autres à une distance prodigieuse de nous; n'est-il pas possible que, de même, on trouve une méthode de condensation propre à rendre les miasmes délétères appréciables pour une eudiométrie perfectionnée? Connaissons-nous toutes les émanations volcaniques et terrestres, et surtout avons-nous pu, jusqu'ici, étudier leurs effets ou leurs produits?

M. J.-M. D. Conolly a proposé d'établir, dans chaque comté d'Angleterre, des sociétés d'histoire naturelle pour étudier les circonstances qui, dans chaque localité, peuvent produire des maladies, ou contribuer à la santé (*A proposal to establish county natural history soc.*, etc., 1833, in-8°, et *Mag. of nat. hist.*, v. 6, n° 35, p. 428).

M. le baron de Beaumont a publié un *Mémoire sur la formation et la contagion apparentes des atmosphères cholériques.*

Avant l'apparition du choléra en Europe, les médecins, embarrassés de s'en faire une idée, se réjouissaient de pouvoir bientôt l'étudier à loisir. Enfin, ce fléau a paru, et, comme

pour défier toutes nos connaissances en médecine, il a parcouru l'Europe de la manière la plus fantasque, et a passé bientôt en Amérique. Les mémoires et les ouvrages sur le choléra ont abondé de toutes parts; or, sans parler de la différence des traitemens proposés et employés avec un succès du moins apparent, personne n'a pu remonter à la source du mal, à cette matière subtile quelconque, qui, telle que l'électricité, a fait le tour du globe, et n'a été guère arrêtée par les différences des climats, ni des localités des sols.

D'après ces faits, il ne faudrait donc pas se hâter de traiter tout-à-fait de visionnaires ceux qui voudraient chercher la cause de pareils prodiges dans ce que M. Keferstein appelle, d'une manière métaphorique, les fonctions physiologiques de la terre. D'ailleurs, dans un mémoire sur le *poids de l'air atmosphérique, à différentes périodes de l'année, sous différentes temratures, et sous diverses circonstances*, telles que l'effet de certains vents, M. Will. Proust a fait une observation curieuse, relativement au poids de l'air, lorsque le choléra régnait en Angleterre.

La moyenne de ses expériences sur le poids de l'air lui a donné, pour résultat, que 100 po. cubes d'air atmosphérique sec, sans acide carbonique, à la température de 32° F., sous une pression de 30 po. du baromètre, et à la latitude de Londres, pesait 32,7958 grains, les différences extrêmes étant 0,507 gr. Or, la moyenne d'un même nombre d'expériences, faites après l'invasion de la maladie, excédait la moyenne précitée de la somme de ,0118 grains. Le vent vint à souffler du nord et de l'est, et continua ainsi fort long-temps, et il pense que quelque corps pondérable s'était répandu dans la région inférieure de l'atmosphère. N'étant pas découvert par l'eau de chaux et l'acide sulfurique, M. Proust le compare à une variété de malaria, et cherche à en retrouver les effets connus sur la grande masse des individus non malades (*Report of the brit. assoc.*, 1833, p. 567).

M. Emile Isensée a publié, en latin, la première partie d'un ouvrage de statistique médicale, sous le titre d'*Elementa nova geographiæ et statistices medicinalis* (Berlin, 1833, in-8°). Ce volume comprend les faits géologiques; un exposé de la série des terrains, des faunes et des flores fossiles; un chapitre sur les climats et leur influence sur les hommes, leur conformation, leur disposition, leurs maladies; et une autre sur

l'eau, considérée dans tous les états, et comme influant sur les créations animales et végétales.

C'est par des considérations analogues à celles qui ont fait le sujet des articles précédens, que les études statistiques sur la mortalité, les épidémies, les maladies endémiques, etc., viennent se rattacher à l'étude du sol et de la météorologie.

M. Moraud de Jonnès a donné un *Mémoire sur la Mortalité dans les différentes contrées de l'Europe* (*Institut*, 7 septembre 1833, p. 149).

M. R. Wagner a publié une histoire des hommes, des peuples, de leurs maladies, etc. (*Geschichte der Menschen, etc.*). Dans cet ouvrage, il y a un tableau de la série des formations de la croûte terrestre, et des créations enfouies dans cette dernière.

M. Arnold a donné un mémoire sur l'influence de l'air et de l'eau sur la santé de l'homme (*Zavolgeskü Mouravei*, 1831).

§ VII. *Aérolithes.*

Une masse de fer, en partie scoriacée, trouvée aux environs de Magdebourg, attire depuis deux ans l'attention des chimistes. Les uns n'y ont voulu reconnaître qu'un produit artificiel, d'autant plus que l'analyse lui donnait des élémens inconnus jusqu'ici dans les aérolithes. M. Stromeyer, qui avait le premier signalé cette masse comme appartenant à cette classe de corps, a repris son analyse, et a présenté différentes objections contre l'idée que ce n'était qu'une scorie de haut-fourneau.

Ce chimiste y a reconnu une très petite quantité de nickel et de cobalt, du molybdène et de l'arsenic, et une trace d'argent sulfuré; du cuivre natif capillaire et du cuivre panaché y remplaceraient la pyrite magnétique. Maintenant les minérais de fer et de cuivre employés dans l'Allemagne septentrionale n'ayant pas offert jusqu'ici de molybdène, M. Stromeyer trouve dans ce fait une présomption défavorable à l'opinion de ses adversaires. Du reste, il est intéressant de voir confirmer par ce chimiste la présence de l'argent, découverte aussi à Vienne, en 1832, par M. le professeur Wherle (*Gott. gel. Anzeig.*, 1833, n° 38, p. 369, et n° 90 et 91; et *Lond. a Edinb. phil. Mag.*, décembre 1833, p. 454).

M. le docteur Hamel, de Moscou, prétend avoir découvert

un moyen mécanique de distinguer les masses de fer météorique de celles qui lui ressemblent.

Berzelius a analysé le fer météorique de *Bohumiliz*, en Bohême (*Kongl. vet. Acad. Handl.*, pour 1832, p. 106), et M. de Holger, celui de Stannern (*Zeitsch. f. Physik*, vol. II, p. 4).

M. le capitaine Colquhoun a décrit des masses de fer trouvées au Mexique, savoir : à Zacatecas, à Charcas et Poblacion, près Catorze (*Lond. a Edinb. phil. Mag.*, nouvelle série, n° 17, p. 372). D'après M. Burkart, celle de Charcas pesait 9 quintaux (*Archiv. de Karsten*, vol. 6, p. 522).

La plupart des physiciens ont cru et pensent encore que le fer natif et les aérolithes sont élevés à une haute température en traversant rapidement l'atmosphère; cependant ils sont peu d'accord sur le degré de chaleur des aérolithes observés de suite après leur chute. Tout récemment une expérience de M. Bierley, répétée par M. d'Arcet, est venue rendre douteuse cette haute température : une barre de fer chauffée au rouge blanc étant présentée au vent d'un soufflet de forge, le métal ne s'est pas refroidi, mais il a brûlé vivement en lançant des étincelles; la température du fer n'a pas diminué, et a plutôt augmenté sous l'influence du vent du soufflet (*Institut*, n° 42, p. 71).

M. Jules-Louis Ideler a discuté avec beaucoup d'érudition l'origine des bolides et des aurores boréales (*Uber d. Ursprung d. Feuerkugeln*, etc. Berlin, 1832, in-8°). C'est le même auteur qui a rassemblé les notions météorologiques des Grecs et des Romains (*Meteorologia veterum Græcorum et Romanorum*. Berlin, 1832, in-8°), et qui vient de publier des recherches sur la grêle et les phénomènes électriques de l'atmosphère, avec une notice sur la diminution de la chaleur dans ce dernier (*Untersuchungen uber den Hagel, etc.*, Leipzig, 1833, 8° à 1 pl.). Les données réunies le conduisent aux conclusions suivantes :

1° La chute des aérolithes a surtout lieu en été, et aux époques des équinoxes, c'est-à-dire dans les momens des fortes pluies.

2° La fréquence de ce phénomène diminue de l'équateur aux pôles, tandis qu'en général la quantité annuelle de pluie diminue avec la température moyenne des localités, abstraction faite de l'influence considérable de la direction des vents.

3° La formation des aérolithes dans un nuage ayant leur cou-

leur est analogue à celle de la pluie : comme il pleut avec un ciel serein, de même il tombe des aérolithes sans qu'on aperçoive de nuages.

4° Les apparences lumineuses, et le bruit semblable au tonnerre, sont produits par l'électricité, qui se manifeste dans tous les phénomènes atmosphériques. Les diverses couleurs des bolides, pendant leur chute, sont l'effet du dégagement des différentes espèces d'électricité. Très probablement des aérolithes peuvent tomber sans qu'ils soient précédés de bolides, comme il pleut très fort sans éclairs quand la température de la colonne aérienne est inférieure au point du dégel.

5° Les aérolithes tombent quelquefois sans bruit, parce que l'explosion électrique a lieu dans des régions très élevées : c'est un cas analogue aux éclairs au zénith sans tonnerre (1).

L'auteur regarde donc la formation des aérolithes dans l'atmosphère comme l'opinion la plus probable, et revient ainsi aux idées exprimées, il y a deux mille ans, par Aristote et Sénèque : « Varia et multa terrarum orbis exspirat, quædam humida, « quædam sicca, quædam algentia, quædam concipiendis igni« bus idonea. Nec mirum est, si terræ et omnis generis evapo« ratio est. »

Non content de toutes ses remarques, M. Ideler en ajoute encore d'autres pour étayer cette hypothèse. Ainsi, il rappelle certaines grêles dont les grêlons avaient un noyau métallique ou semblable aux aérolithes; que l'apparition des bolides et des aérolithes est précédée de plus ou moins grandes lueurs de lumière, et que le phénomène en question est lié avec les changemens dans l'atmosphère, et ceux-ci avec les révolutions qui ont lieu dans l'intérieur du globe. La chute simultanée des météorolithes dans divers pays est encore en faveur de leur origine aérienne, et elle a lieu souvent durant des orages.

M. F.-G. Fisher a publié, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, un *Mémoire sur l'origine des aérolithes*, dans lequel il adopte les idées exposées ci-dessus, et pense que l'électricité joue un très grand rôle dans ce phénomène.

Pour les *étoiles filantes*, M. Ideler cherche à prouver par des faits qu'elles ne sont que des précipitations de particules animales et végétales disséminées dans l'atmosphère.

---

(1) Voyez une note de M. Coriolis sur le bruit du tonnerre (*N. Bullet. d. Sc. par la Soc. Phil.* 1833, p. 134).

Enfin, quant aux *aurores boréales*, il suppose que les précipités formés par des vapeurs sèches dans la partie élevée de l'atmosphère, ont lieu dans les régions des pôles magnétiques sous la forme d'aurores boréales, parce que les particules ferrifères se placent autour du pôle dans un ordre semblable à celui que prend la limaille de fer autour d'un barreau aimanté, c'est-à-dire qu'elles s'y disposent sous la forme d'un secteur de sphère. Les observations ultérieures sur le magnétisme terrestre achèveront d'expliquer les anomalies de ce phénomène.

De tous les corps solides et fluides il s'exhale des vapeurs sous chaque degré de température auquel est lié le maximum de leur densité; lorsque ce maximum est dépassé, un précipité a lieu, et il se forme alors des nuages, peut-être même des *cirri*, des brouillards ou des nuages touchant inférieurement la terre; c'est ce qu'on appelle la fumée des cimes (*Hohenrauch*), ou bien une formation concrétionnaire a lieu. Ce dernier cas arrive en partie par suite de la condensation des nuages, en partie sous un ciel serein, quelquefois sans explosion électrique (aérolithes), ou avec des phénomènes d'électricité (bolides); enfin la chute de ces corps se fait par petits morceaux ou en masses agglomérées plus grandes, et d'une manière analogue à la grêle.

Si tels seraient les phénomènes hors des régions polaires; près des pôles magnétiques, les précipités, se trouvant attirés, seraient occupés à s'arranger continuellement en séries, et produiraient les aurores boréales.

Ce genre de précipité, pouvant avoir lieu en même temps que les précipités aqueux, il s'ensuit des pluies avec des mélanges hétérogènes.

M. le professeur Gruithuisen s'est aussi occupé de l'origine des aérolithes et des étoiles filantes, et il a prouvé, par des calculs mathématiques fondés sur la physique, que ces corps doivent se former nécessairement hors de notre atmosphère, dans les espaces interplanétaires, où les métaux et les métalloïdes, dit-il, sont encore tenus en dissolution au moyen de l'hydrogène, et où ils trouvent tout le temps nécessaire pour former des corps opaques (*N. Analecten*, etc., vol. I, cah. 4, p. 33).

Autant l'observation des *météores lumineux dans les régions supérieures de l'atmosphère* est difficile, autant leur connaissance exacte intéresse le géologue; chaque année les Annales des sciences relatent des remarques à cet égard. M. James Woodward en a enregistré une dans le *Magasin d'histoire naturelle* de Loudon, vol. VI, n° 35, p. 463.

L'année 1833 a été féconde en ce genre; il y en a eu en particulier le 13 novembre dans plusieurs points des États-Unis, en Autriche, etc. (Voyez Mém. de MM. Hitchcock et Olmsted dans l'*Amer. J. of. sc.*, vol. 25, p. 354 et 363, *Zeitsch f. Phys. . s.* vol. III, p. 73, et le *Bulletin*, vol. IV p. 160).

D'après M. Herschell, l'observation des *étoiles filantes* peut être utile pour la détermination des longitudes. La hauteur de ces météores, vus par M. Quetelet, est estimée de 10 à 18 lieues de la terre, et leur vitesse, de 5 à 8 lieues par seconde, résultats qui s'accordent avec ceux de M. Brandes, et d'autres physiciens allemands.

§ VIII. *Aurores boréales.*

Il ne faut pas confondre des nuages lumineux par surabondance d'électricité avec les aurores boréales. M. Forbes remarque qu'on peut voir à travers ces dernières de petites étoiles, ce qui n'est pas le cas pour les nuages.

M. G. Fielding a donné ses observations sur une belle aurore boréale vue à Hull, le 12 octobre 1833. Elle a offert des mouvemens ondulatoires et des rayons isolés se portant vers le zénith de la convexité de l'arc (*Mag. of nat. hist.*, de M. Loudon. Janvier 1834, p. 50).

M. Airy a calculé que les aurores boréales vues en Angleterre le 17 septembre et le 12 octobre, étaient à une hauteur de 50 à 60 milles au-dessus de la terre (*Cambridge Chronicle.* Novembre 1833).

M. Dalton a calculé leur hauteur moyenne à environ 100 milles de la surface terrestre; cependant M. Farquharson ne l'estimerait qu'à 1 à 2 milles; mais ses observations sont trop vagues. D'une autre part, M. le capitaine Parry prétend qu'il en a vu une entre lui et un sol élevé à 3000 pieds de la place où il se trouvait; mais il faudrait savoir s'il n'a pas été le jouet d'une illusion d'optique.

M. Potter a donné une méthode pour calculer la hauteur des aurores boréales.

Ce phénomène paraît avoir une influence décidée sur les variations et l'inclinaison de l'aiguille aimantée, et l'intensité magnétique, d'après MM. Arago, Hansteen, Kupffer, Riess, Franklin, Richardson, Christie et Faraday, tandis que MM. Parry et Foster n'ont pas observé ces influences. M. Far-

quharson a tâché d'expliquer ces contradictions de divers bons observateurs (*Encycl. britannic.*, *neuv. edit. art.* Aurore boréale).

M. Scoresby prétend que les bruissemens entendus lors des aurores boréales sont illusoires. On a aussi reçu des détails sur les aurores australes; et des instructions pour les observateurs de ce superbe phénomène ont été communiqués à Cambridge, à l'Association britannique pour les sciences (*Edinb. N. phil. j.*, vol. XVI, n° 31, p. 33 et *N. Bull. d. Sc.* 1833, p. 129).

SECONDE SECTION.

SCIENCES CHIMIQUES.

Les géologues ont beaucoup à attendre des progrès de la chimie; néanmoins les personnes cultivant cette science sont les savans qui, le plus souvent, traitent la géologie avec le plus de dédain. Ils craignent d'entrer dans une étude où il se présente souvent des faits inexplicables pour eux, ou dont on ne peut se rendre compte qu'en violant le *statu quo* de la chimie actuelle. Comparant la chimie atomistique et pneumatique à la doctrine du phlogistique et à l'alchimie, ils se complaisent dans la pensée qu'ils ont presque parcouru la carrière ouverte devant eux, tandis qu'en réalité les découvertes des quarante dernières années ne leur en ont entr'ouvert que les portes. Les problèmes géologiques expliqués *à priori* par nous, d'après les apparences naturelles, sont pour le chimiste, ce que les théories philosophiques sont pour le physicien. Jusqu'ici on a été conduit également à la découverte des vérités par deux routes différentes, l'expérimentale et l'idéale, si je puis m'exprimer ainsi. Or, dans les hypothèses géologiques, il a déjà quelque chose de plus que de l'idéalité, lorsque certaines apparences inexplicables d'après les notions actuelles trouveraient une solution facile par l'adoption de quelques faits chimiques nouveaux. Tous les corps élémentaires sont-ils déjà découverts? toutes les lois présidant à leurs combinaisons et mutuelles influences ont-elles été étudiées? Non; ainsi, de grâce, messieurs, un peu moins d'assurance; écoutez avec un peu plus d'indulgence nos rêves, si vous voulez les appeler ainsi, et au lieu de nous décourager, aidons-nous mutuellement.

Progrès de la chimie. — M. J. F. W. Johnston a essayé

d'esquisser les *progrès récens*, *et l'état actuel des connaissances chimiques.*

Ce travail est divisé en trois parties; les découvertes de la chimie inorganique et organique, et un exposé de l'état actuel de la chimie atomistique, et des divergences d'opinion des chimistes sur ce sujet important. Cette dernière partie intéresse au plus haut degré le minéralogiste, et par conséquent le géologue; car, après avoir discuté les bases de la doctrine atomistique, M. Johnston expose les nouvelles idées de MM. Berzelius, Mitscherlich, Rose, Brewster, Bonsdorf, Wachmeister, Kohler, etc., sur l'isomorphisme, surtout appliqué à la composition des minéraux, et il donne une liste de corps isomorphes divisés en seize groupes. Il établit qu'il existe des groupes *plésiomorphes* de composés semblables de corps isomorphes, le mot de plésiomorphes dénotant des formes extrêmement voisines auxquelles il ne manque qu'une identité parfaite dans la valeur des angles. M. le professeur Miller, de Cambridge, a dressé une liste considérable de groupes de combinaisons de minéraux isomorphes (*Report* etc., p. 118). Ensuite M. J. parle des formes *homiomorphes* ou différentes par leurs angles, mais du même système critallin. A cet égard, MM. Mitscherlich, Fresnel et Rudberg ont montré l'influence que la température exerce sur la dimension des angles de la même substance cristalline, et M Mitscherlich en attribue aussi une part à la nature de l'affinité chimique entre l'acide et la base.

Le *Dimorphisme* ou la propriété de prendre sous certaines circonstances des formes cristallines incompatibles, c'est-à-dire qui ne se laissent pas ramener à une forme commune est un autre accident de l'arrangement cristallographique des atomes et de leurs formes. A cet égard, M. Johnston ne voit pas de raison théorique ou physique, qui puisse empêcher les corps élémentaires à être trimorphes ou même tétramorphes.

Parmi les minéraux dimorphes principaux, savoir, le soufre, le carbone, le bisulfure de fer, le carbonate de chaux, celui de plomb, le biphosphate de soude, le grenat et l'idocrase, il y en a tels que les deux carbonates cités, dont les deux formes sont isomorphes l'une de l'autre; c'est ce qui constitue ce que M. Johnston appelle l'*isodimorphisme*, et il va jusqu'à soupçonner que les deux bases des deux carbonates cités, ou même le calcium et le plomb sont aussi isodimorphes.

Il est digne de remarque, que presque tous les cas de plésiomorphisme jusqu'ici connus se trouvent dans certains com-

posés des deux bases mentionnées, ainsi que dans deux ou trois autres, qui, probablement, ont la même propriété, puisqu'ils appartiennent à l'un ou l'autre des deux mêmes groupes isomorphes.

M. Johnston s'occupe plus loin des corps isomériques, et de ceux que M. Berzelius a nommés par opposition polymériques et métamériques, et termine par quelques mots sur l'annotation chimique et minéralogique (*Report of the first a. sec. meet. of the british. assoc.*, 1833, p. 414).

Les progrès de la chimie générale dépendent du perfectionnement de la théorie atomique.

M. de Baudrimont a publié une *Introduction à l'étude de la chimie par la théorie atomique* (Paris, 1834. In-8°), et M. Turner des *Recherches expérimentales sur les poids des atomes.* (*Phil. Trans. Lond.*, 1832, part. 2.)

M. R. F. Guérin-Varry vient de faire paraître de *nouveaux élémens de chimie* (Paris, 1833. In-8°).

M. C. J. B. Karsten a publié un Mémoire sur les *combinaisons chimiques des corps* (*Jahrb. d. Chemie.* Cah. 15 et 16, p. 394).

Les autres découvertes chimiques en 1833 ont eu surtout pour but de rechercher les propriétés de certaines substances, leurs combinaisons possibles, et surtout la chimie végétale, qui commence à prendre enfin un grand développement, et à laquelle MM. Dumas, Pelouze, etc., promettent de nouvelles conquêtes. Je me contenterai, à cet égard, de rappeler l'ouvrage d'un homme de talent, que des dégoûts accidentels ont précipité malheureusement dans un abîme plein de piéges et de mécomptes (*Nouveau système de Chimie organique* de M. Raspail).

La découverte remarquable de la substance, le *kreosot*, par M. le docteur Reichenbach, pourrait même avoir son application en paléontologie. Isolé et loin des grands centres des sciences, les découvertes successives (Eupion, mém. sur le Naphtaline) de notre confrère n'en acquièrent qu'un plus grand prix.

§ 1. *Chimie minéralogique.*

M. G. Suckow a donné trois tableaux sur les essais au chalumeau (*Drei Tabellen*, etc., Iéna, 1833, in-8°).

L'importance des *analyses chimiques* pour la géologie augmente à mesure qu'elles gagnent en précision. Sous ce rapport, nous devons être fiers d'avoir parmi nous une des per-

sonnes en Europe qui s'occupe le plus de chimie analytique, et qui en outre prend tant de peine pour joindre à ses analyses celles des autres chimistes.

M. P. Berthier a donné dans les Annales des mines (3e sér., v. II, liv. 6, p. 401 et suiv.), l'analyse du Volkonskoïte de Russie, espèce de minéral d'hydrate de chrome, celle du fer titané disséminé dans le gneiss de Baltimore, celle du fer oxidé octaédrique de Framont, qui est un péroxide de fer pseudomorphique, celle du minerai de fer à acide phosphorique de la Lizolle et du Servan (Allier), celle d'un minerai de cuivre d'Escouloubre (Aude), celle d'un cuivre panaché de Nadaud (Haute-Vienne), celle de deux variétés nouvelles d'Haidingérite du Puy-du-Dôme et de la Creuse, combinaison de sulfure d'antimoine et de sulfure de fer, celle de diverses calamines des calcaires de Westphalie, de Tunis, etc.; enfin celle de minerais d'argent aurifère du Mexique.

M. Berthier vient de publier un traité classique sur les *Essais par la voie sèche pour les minéraux et les combustibles* (Paris, 1834. 2 vol. in-8°).

Parmi les personnes s'occupant de chimie minéralogique, M. Henri Rose, aidé de son frère M. G. Rose, ne cesse d'enrichir la science.

M. H. Rose a analysé un *sulfate neutre d'oxide de fer,* provenant d'une roche feldspathique de Kopiapa, dans la province de Coquimbo, au Chili (*Annal. der Phys.* de M. Poggendorf, vol. XXVIII, p. 309).

Le même chimiste a examiné le feldspath vitreux du Vésuve, qu'il distingue par le nom de *rhyakolithe* d'avec l'adulaire et le feldspath commun, et qui aurait été en même temps du feldspath vitreux et de l'anorthite (Dito, vol. XXVIII, p. 143).

Il a aussi analysé le *polybasite,* minérai argentifère où le soufre est associé à des métaux, et dont l'analyse démontre que le sulfure d'argent peut remplacer celui de cuivre, comme le sulfure d'arsenic, celui d'antimoine (Dito, vol. XXVIII, p. 156).

M. G. Rose s'est occupé des formes cristallines du *mésotype* minéral du système hémiprismatique de M. Mohs, dont il a surtout examiné des cristaux hémitropes (*Ann. de M. Poggendorf,* vol. XXVIII, p. 424).

Le même cristallographe a observé et décrit des cristaux de l'argent et cuivre sulfuré (*bournon*), qui proviennent de Ru-

delstadt, en Silésie ; celui de Schlangenberg, dans l'Altaï, ne se présentait pas cristallisé. L'analyse faite par M. H. Rose a prouvé l'identité du minerai des deux localités. M. G. Rose énonce que les formes cristallines de ce minéral et du cuivre sulfuré sont isomorphes (Dito, vol. XXVIII, p. 427).

M. G. Rose a décrit, sous le nom de *plagionite*, un nouveau minerai d'antimoine trouvé à Wolfsberg, près de Magdesprung au Harz. Ce minéral, du système cristallin prismatique rectangulaire oblique de M. Beudant, est associé avec de l'antimoine sulfuré, et a été analysé par M. H. Rose (Dito, vol. XXII, p. 422; et vol. XXVIII, p. 421).

M. Kersten, de Freiberg, a trouvé que les minéraux appelés par les Allemands *wismuth blende* et *arsenik wismuth*, n'étaient que des variétés d'une même espèce (Dito, vol. XXVII, p. 96).

Le *sternbergite* a été analysé par M. Zippe. M. Breithaupt l'appelle *silberkies* (Dito, p. 690).

M. Th. Thompson a analysé le *gmelinite* ou *hydrolite* (Dito, vol. XXVIII, p. 418); et le *wollastonite* du mont Corstorphine, près d'Edimbourg (*Edinb. N. phil. j.*, n° 30. Oct., 1833, p. 388).

M. Noël d'Argy a constaté la *présence du platine dans de la galène argentifere provenant* de l'*ouest de la France ;* il y existerait dans la proportion de 22/100000 du poids du minerai, c'est-à-dire que 100 livres donnent 1 once 7 gros 14 grains de platine (*Institut*, n° 26, p. 217). M. Villain réclame, à tort ou à raison, la priorité de cette découverte faite à Melle et Alloue. (*Institut*, n. 45). D'après M. Berthier, la quantité de platine ne s'élève à un cent millième dans aucun de ces minerais. (*dito* n° 46).

M. Gaultier de Claubry a découvert une *matière inflammable dans la cornaline*, et s'est occupé du plomb platinifère.

M. Ange Sismonda a publié l'*Analyse d'une idocrase violette de Mussa, dans la vallée d'Ala.* L'auteur attribue sa couleur au silicate de manganèse, qui remplace une certaine quantité de silicate d'alumine (*Mém. de l'Ac. de Turin*, vol. XXXVII; et *Instit.*, 1833, num. XV, p. 127).

Notre confrère M. Clemson, déjà bien connu par ses travaux, vient d'analyser le *carbonate de fer* de Plymouth (Vermont), et le bronzite d'Amity, dernier minéral qu'il propose comme une nouvelle espèce sous le nom de *seybertite* (*Americ. J. of. Sc.*, etc., vol. XXIV, n° 1, p. 171).

M. Boussingault a analysé un *sulfate d'alumine du volcan*

de Pasto, et y a reconnu la même composition que celui du terrain intermédiaire de Saldana. Il est composé de 35,68 d'acide sulfurique 14,98 d'alumine, et de 49,34 d'eau (*Ann. de Ch. et de Phys.* Avril, 1833, p. 348).

Au cap de Bonne-Espérance, sur le fleuve Bosjesman, sous 30° 30′ lat. sud et 26° 40′ long. est de Greenwich, et à vingt milles anglais de la côte, M. Herzog a découvert, dans une caverne, des lits de divers sels. Le plus supérieur était composé d'alun de plume siliceux, et avait un demi-pied d'épaisseur; il recouvrait un lit d'un pouce et demi de sulfate de magnésie, qui est accompagné de matières minérales décomposées, et mélangé de lamelles de mica. M. Stromeyer a reconnu, dans ces derniers, de la silice, de l'alumine, un peu de fer, du manganèse, un peu de chaux et de magnésie, du muriate de soude, du sulfate de magnésie, du sulfate de manganèse, etc. Un quarzite micacé, à imprégnation d'alun ou de sel amer, supporte le tout; et le toit de la grotte est formé en général par un agglomérat quarzeux à pyrites cubiques, et manganèse oxidé.

Le pays environnant est composé de collines de sept à huit cents pieds d'élévation, et à cime calcaire. Cette dernière roche est grisâtre, compacte, à cassure un peu terreuse, et contient des huîtres, qui se trouvent même si abondamment à la surface du sol, comme sur les monts *Gras-Ruggens*, entre Uitenhage et Enon, qu'on les emploie pour faire de la chaux. Probablement ces roches font partie d'un sol tertiaire qui est très répandu dans la colonie du Colomi, et qui comprend aussi l'agglomérat ferrugineux, tandis que le quarzite serait un dépôt plus ancien.

En analysant l'alun du Cap, M. Stromeyer a trouvé qu'il formait une nouvelle sous-espèce, à laquelle il donne le nom d'alun magnésien et manganésifère. Il l'a comparé à l'alun fibreux du lignite de Tschermig en Bohême, parce que M. Ficinus avait cru que c'était aussi un alun magnésien; mais ses recherches ont confirmé les résultats obtenus par MM. Lampadius et Gruner, qui l'avaient classé dans l'alun ammoniacal.

Quant au sulfate de magnésie d'Afrique, M. Stromeyer l'a trouvé mélangé d'une quantité notable de sulfate de manganèse. Ce même chimiste a été conduit, par ces travaux, à analyser de nouveau certaines efflorescences salines d'Idria, de l'Aragon et de Neusohl en Hongrie. Le sel d'Idria, au lieu d'être de l'alun, n'est que du sulfate de magnésie; les stalactites de sel amer de Hongrie doivent leur coloration rose à du

sulfate de cobalt, et renferment encore du sulfate de cuivre, de manganèse et d'oxidule de fer, ainsi que de l'eau, contenue mécaniquement dans de petites cavités.

Quant aux aiguilles salines de Calatayud en Aragon, c'est un sulfate de magnésie pure (*Gotting. gel. Anz.*, n° 206 et 207, 26 déc. 1833, p. 2049).

M. L. Erdmann a analysé certaines *obsidiennes*, des *sphérolites*, des *perlites* et des *retinites* (*J. f. techn. u. ok. Chemie*, 1832, vol. XV, p. 32).

M. Rob. Walker a analysé de l'*argile schisteuse* et un *feldspath compacte* de Newhaven en Écosse *Edinb. New. phil. j.*, n° 29, p. 195); et M. Drysdale, un *grunstein* de la même localité, du feldspath compacte des monts Pentland, et un basalte d'Ecosse (Dito, p. 195). Ce dernier s'est aussi occupé d'analyser des *roches stratifiées altérées par action plutonique*. L'argile schisteuse reçoit, par ce changement, une quantité notable de chaux et d'alcali, et diffère ainsi des schistes ordinaires, ce qui est aussi important pour l'agriculture (Dito, n° 30, p. 386).

M. G. Forchhammer a publié, *sur l'origine des parties constituantes des diverses espèces d'argiles*, un Mémoire chimique intéressant. Il tâche de retrouver les roches dont la décomposition ou la destruction a produit les principales matières argileuses (*Det. Kongel. danske Vidensk. Selsk.*, etc., vol. V, p. 265).

§ II. *Production artificielle des minéraux.*

L'analyse et la synthèse des minéraux pourront seuls nous faire arriver à la connaissance intime de leur nature ; la *production artificielle de minéraux par la voie ignée ou aqueuse* est donc un des appuis les plus intéressans que la chimie ait fournis à la minéralogie.

Production de minéraux par la voie ignée. — Les cristallisations diverses dans les scories des hauts fourneaux étaient connues depuis long-temps, et on en trouve des indications dans divers recueils anciens ; mais leur étude n'a été approfondie que dans ce siècle. (Voy. *Beitrage z. Kenntniss Krystallin. Huttenproducte* par M. F. Kock. Gottingue, 1823, in-8°).

Parmi les plus récentes découvertes à cet égard, je choisirai les suivantes :

MM. Wollaston et Buckland ont observé des cristaux de titane dans les scories de fer du pays de Galles. En 1825,

M. Mitscherlich reconnut dans des fourneaux, en Suède, des cristaux de pyroxène, de mica et d'autres minéraux.

Dans le même temps, M. Berthier obtenait des produits semblables par la synthèse directe dirigée d'après la théorie atomique.

M. Miller, de Cambridge, trouva des cristaux d'olivine dans un fourneau du pays de Galles.

M. Wohler a donné une *Notice sur les formes cristallines du fer* (*Annales* de M. Poggendorf, 1832, n° 9, p. 182).

M. J. F. W. Johnston a donné une note *sur la composition de quelques scories de fer* des fonderies de Birtley, dans le Durham et dans le pays de Galles. Il y a reconnu des cristaux de titane et un minéral semblable à l'olivine, étant un silicate de fer avec de la magnésie, etc. (*Edinb. N. phil. J.*, vol. XVI, n° 31, p. 190).

M. Gaudin a découvert un procédé pour obtenir par le feu les persulfures métalliques, tels que celui de fer à l'aspect bronzé, des pyrites naturelles, des houppes et des tables hexagonales et régulières de deuto-sulfure d'étain (*Institut*, 28 sept., p. 170).

M. E. Schleiden a découvert au Mexique, dans des amas de scories de fourneaux, du charbon de bois couvert de malachite et de cuivre carbonaté, ainsi que du sulfate de fer au centre de boules de pyrite (*N. Jahrb. f. Miner.* 1834, chap. 1, p. 34).

Productions de minéraux par la voie aqueuse et l'électricité.— L'examen attentif des *cristaux artificiels obtenus par la voie aqueuse* est un autre mode d'obtenir des renseignemens sur la formation des minéraux. MM. Brooke, Haidinger et d'autres se sont occupés de mesurer des cristallisations ainsi produites.

M. Haldat a produit des *cristaux artificiels d'oxide de fer et d'oxide de zinc* par le moyen de la décomposition de l'eau par des fils de fer. C'est ainsi que se forment probablement des cristaux de fer oligiste dans les cratères des volcans (*Ann. de Chimie*).

M. Becquerel a découvert de nouvelles méthodes pour faire *cristalliser par la voie humide* des *sulfures*, des *iodures* et des *bromures de métaux, divers minéraux*, et en particulier des *oxides métalliques* (*Ann. de Chimie*, oct. 1829 et sept. 1832, p. 101).

La *galène* étant volatile et susceptible d'être obtenue cristallisée par la sublimation, on en a conclu que cette substance

avait été formée par la voie ignée dans les filons métallifères. Néanmoins ce minerai occupe dans la nature d'autres positions où le géologue aurait été conduit à lui attribuer une origine neptunienne, si les notions chimiques ne s'y étaient opposées.

Avec son tact ordinaire, M. Becquerel a saisi toute l'importance de la question ; et, se laissant conduire par les inductions géologiques, il s'est demandé si on ne pourrait pas produire du sulfure de plomb cristallisé par la voie aqueuse, et il a réussi. Il a employé à cet effet du sulfure de mercure, sur lequel il a versé une dissolution de chlorure de magnésium; il y a plongé une lame de plomb, et fermé le tout hermétiquement dans un petit tube. Au bout de plusieurs mois, il a trouvé que le plomb était passé à l'état de sulfure par suite du développement d'actions électro-chimiques. Le contact du plomb avec le chlorure produit un double chlorure, le magnésium est mis à nu momentanément, le plomb devient électro-négatif, et la dissolution, électro-positive; le premier altère le sulfure de mercure, tandis que le soufre, qui est électro-négatif, se porte sur le double chlorure. Une portion du soufre se combine avec le plomb du double chlorure, et donne naissance à un sulfure, tandis que l'autre portion se combine avec le chlorure de magnesium, pour former un sulfo-chlorure. Le sulfure de plomb artificiel cristallise en tétraèdres réguliers; or cette forme est comprise dans le même système cristallin que le cube et l'octaèdre , les formes ordinaires de la galène.

M. Becquerel a obtenu par la même voie des résultats analogues pour le sulfure d'antimoine, de zinc et de fer (*Institut*, n° 10, p. 83; et *Ann. de Chimie*, mai, 1833, p. 105).

Les géologues doivent encore se féliciter de voir M. Becquerel appliquer aussi ses connaissances en électro-chimie à l'étude des *altérations qui ont lieu journellement à la surface du sol ou dans l'intérieur du globe*. Dans son premier Mémoire à ce sujet, il s'est occupé de la *formation du carbonate de plomb* sur des plaques de ce métal soumises à l'action d'acide carbonique provenant de la décomposition du bois. Dans ce cas, l'énergie de l'action de l'acide était augmentée par le contact du métal avec un ligneux déjà décomposé et déterminant la circulation du fluide électrique.

D'une autre part, il a examiné, sous un rapport analogue, la formation du fer phosphaté , cristallisé au milieu d'un amas de débris de végétaux, d'ossemens et de gneiss, et a été conduit à observer que les cristaux étaient placés sur des morceaux

de bois carbonisés, c'est-à-dire très bons conducteurs pour reformer à mesure le fluide neutre pendant le dégagement continuel des deux électricités, qui avait lieu dans la réaction mutuelle des diverses parties du mélange.

Il a aussi remarqué, entre des feuillets de gneiss, du fer phosphaté, formé au détriment du fer renfermé dans le mica, par l'action de dissolutions contenant d'autres phosphates; il en résultait un mica incolore.

L'application immédiate de la chimie à la géologie occupe aussi les Anglais : témoins les travaux de M. Faraday et le Rapport de M. Turner, sur une leçon de chimie géologique, faite à l'Université de Londres, et traitant en particulier de la décomposition des roches et de la formation aqueuse de certaines matières regardées comme insolubles (*Edinb. N. Phil. j.* Oct., 1833, p. 246; et *Lond. a. Edinb. phil. Mag.* Juill., 1833).

TROISIÈME SECTION.

HYDROGRAPHIE.

La plupart des dépôts stratifiés se sont faits au sein des eaux et des mers, et sous l'influence de leurs élémens et de leurs mouvemens : ainsi leur étude se rattache essentiellement à la géologie, qui trouve ainsi à puiser des renseignemens dans les ouvrages des hydrographes ou des navigateurs, aussi bien que dans les méditations des physiciens.

CHAPITRE I.

EAUX A LA SURFACE DE LA TERRE.

Eau. — M. G. Hallstrom fixe à 3° 9 c. la température moyenne du maximum de densité de l'eau (*Institut*, n° 40, p. 36).

Glaçons. — La question de la *formation des glaçons dans le fond des rivières* a donné lieu à une Notice de M. Arago (*Annuaire*, p. 244; *Edinb. new phil. j.*, n° 29, p. 192, et *Ann. de* M. Poggendorf, vol. XXVIII, p. 204).

Glaciers. — M. L.-F. Kamtz a donné des observations sur

les *glaciers* et la manière dont M. Hugi les considère. Les glaciers ne poussent pas hors de leur masse les blocs des moraines, mais ils sont laissés sur place par la fonte des mers de glace (*Jahrb. der Chim.*, 1833, vol. V, p. 249).

§ 1. *Mer.*

M. Halleman a fait une dissertation chimique sur l'eau de mer (*Diss. chemico-medico inaug. de aqua marina.* Utrecht, 1833, in-8°). Aux résultats déjà obtenus, l'auteur a ajouté neuf nouvelles analyses. C'est un sujet fort important pour les géologues.

M. Despretz a fixé le maximum de densité de l'eau de mer agitée à 3° 67, son point de congélation étant à 2° 55; car, dans l'état de repos, ce liquide peut être maintenu jusqu'à 15°, et au-delà, sans passer à l'état solide (*Revue encyclopéd.* Février 1833, p. 445).

Le même physicien continue ses expériences sur le *maximum de densité des dissolutions salines* (*Institut*, n° 25 et *N. Bull. d. Sc.* 1833, p. 182).

M. Gruithuisen a donné des tables sur la *pression exercée uar l'eau de mer* à différentes profondeurs (*N. Analecten*, vol. I, cah. 2, p. 25).

Température de la mer. — M. d'Urville a lu à la Société de géographie un Mémoire important sur la *température des eaux de la mer à différentes profondeurs*. Il a réuni toutes les observations de ce genre faites dans la mer ou dans les grands lacs, ce qui lui a donné 421 faits, dont 138 ont donné la température des couches situées à 200 brasses et plus sous le niveau des eaux de l'Océan. L'auteur en a dressé deux tableaux synoptiques, dont les ordonnées sont, d'une part, l'échelle des degrés de latitude de l'équateur au pôle, et de l'autre, l'échelle des brasses des diverses profondeurs jusqu'à mille brasses. Ainsi on peut saisir à l'instant, pour chaque parallèle, le rapport des températures de la surface avec celles des diverses profondeurs.

Dans les mers libres : 1° la température générale des couches inférieures à 600 brasses et plus de profondeur est presque constante et très voisine d'une limite entre 4° et 5°, qui paraît être 4° 4; 2° cette température se modifie progressivement à mesure qu'on s'élève vers la surface pour se rapprocher de la température des eaux superficielles, relative à la saison de l'ob-

servation; 3° dans la zone la plus rapprochée de l'équateur, c'est-à-dire entre 10° lat. N. et 10° lat. S.; une cause particulière semble occasioner dans les couches sous-marines, jusqu'à 100 brasses, un refroidissement plus brusque qu'on n'aurait lieu de l'attendre.

Dans la Méditerranée, la température des couches inférieures jusqu'à 150 brasses paraît encore dépendre de celle des couches supérieures, et d'une manière d'autant plus sensible, que celles-ci ont été plus long-temps réchauffées; 2° au-delà de 150 brasses, les couches inférieures sont soumises à une température constante de 13°, à très peu de chose près.

Enfin, dans les lacs ou réservoirs d'eau douce la température est en général d'autant plus basse qu'on s'éloigne de la surface, et le maximum du refroidissement est 4° 4, tant que les couches supérieures conservent une plus grande chaleur : toutefois ce maximum, sauf des circonstances purement accidentelles, ne saurait dépasser le maximum de refroidissement des eaux superficielles.

M. d'Urville croit devoir admettre pour les eaux de la mer un maximum de densité à 4° 4, ou à peu près, comme cela est déjà établi pour l'eau douce : du moins cette hypothèse lui paraît pouvoir seule expliquer ce refroidissement successif des eaux profondes de l'Océan vers l'équateur, le réchauffement de ces mêmes eaux vers les pôles, et la température constante des eaux de la Méditerranée aux plus immenses profondeurs. Enfin l'auteur propose avec doute l'idée singulière que dans l'Océan, entre les parallèles de 40 et 60° de chaque hémisphère, les eaux inférieures se dirigeraient alternativement vers l'équateur en hiver, et vers les pôles en été, pour remplacer les eaux superficielles enlevées dans la zone torride par l'évaporation, et dans la zone glaciale, par la fonte des glaces (*Bullet. de la Soc. de Géogr.*, n° 120, p. 221. Avril 1833).

Marées.— Les *marées* ne sont pas moins intéressantes à connaître, dit l'illustre de la Place, que les inégalités des mouvemens célestes; on a négligé pendant long-temps de les suivre avec une exactitude convenable, à cause des irrégularités qu'elles présentent; mais ces irrégularités disparaissent en multipliant les observations. En effet, il n'est pas de branche de l'astronomie physique qui laisse autant à désirer.

Si l'on a fait beaucoup d'observations sur la vélocité et la direction des courans, le temps de la haute marée a été fixé po-

sitivement pour très peu de points de la surface terrestre. Il faut distinguer soigneusement d'avec les vagues de la marée, le mouvement des particules de l'eau en masse, dont la rapidité ne surpasse guère quelques milles à l'heure, et est modifiée par des courans produits par des changemens de température.

M. Lubbock a fait un court rapport sur les marées, et a montré toute la difficulté que présentent ces recherches (*First report of the british association*, p. 189).

Il a aussi republié le Traité du flux et reflux de la mer, par Daniel Bernouilly, et donné un Mémoire sur les marées (*Trans. phil. de Londres*, 1833, part. 1).

M. W. Whewell vient de faire une revue de l'état actuel de la science concernant les marées (*United service journal.* Février 1834, art. 1).

L'académie de Saint-Pétersbourg a mis au concours la *détermination des mouvemens de l'Océan*, des forces qui y exercent leur influence, et la comparaison de la hauteur actuelle des marées et des instans de leur arrivée, déduite de la théorie.

Courans. — Si l'étude des *mouvemens périodiques des eaux des mers* est importante, celle des *courans des océans* ne l'est pas moins pour le géologue, en tant qu'elle peut conduire à l'explication rationnelle de certains accidens géologiques et paléontologiques très particuliers, et qu'elle est essentielle pour bien saisir les phénomènes de destruction et de recomposition qui se passent sous nos yeux. Sous ce rapport, nous ne pouvons recevoir avec trop de gratitude des ouvrages hydrographiques tels que celui publié par le major J. Rennel, sous le titre de Recherches sur les courans de l'Océan atlantique, et sur ceux qui dominent entre ce dernier et la mer des Indes (*An investigation of the currents of the atlantic Ocean*, etc. Londres, 1832, in-8°, avec un atlas in-fol.). M. Repfield a communiqué des remarques sur les courans, les moussons, etc. (*Amer. J. of. sc.*, vol. 25, p. 122). M. Duperrey, capitaine de frégate, a publié en 1822 une *Carte du mouvement des eaux à la surface du Grand-Océan austral* (Voyage de la corvette *la Coquille*, partie hydrographique).

M. Scina a donné un Mémoire sur les gouffres ou tourbillons du détroit de Messine (*Effemerid. scientif. e letter. di Palermo.* Janvier 1832).

§ II. *Lacs.*

M. le colonel Jackson a fait des *observations sur les lacs* en général (*J. of the geogr. Soc. of London*, vol. III, part. 2).

M. Vaucher a publié enfin son *Mémoire sur les seiches du lac de Genève.* On sait que ce nom est consacré dans le Léman à certains débordemens du lac, qui ont lieu surtout à son extrémité occidentale d'une manière très subite, et qui ne durent qu'un court espace de temps. C'est un phénomène commun à tous les lacs : ainsi il existe dans ceux de Zurich, d'Annecy, de Lucerne, de Constance, de Neuchâtel, du Tessin, de Côme, etc.; s'il est plus remarquable sur le lac de Genève, c'est que la cause qui le produit et qui existe partout n'exerce toute son influence que sur la surface de ce dernier. Ailleurs, la cause étant faible, son effet a souvent échappé à l'observation; moi-même, ayant vu plusieurs fois des seiches à Genève, j'ai eu occasion dans mes voyages d'en remarquer, sur une plus petite échelle, il est vrai, dans plusieurs lacs des Alpes de l'Autriche, et toujours environ sous des circonstances telles que les décrit le savant M. Vaucher.

Les seiches ont lieu dans toutes les saisons, et à toutes les heures du jour; mais étant influencées surtout par l'état de l'atmosphère, elles sont en général plus fréquentes au printemps et en automne. La grandeur de ces inondations paraît même en rapport avec l'état plus ou moins pluvieux de l'atmosphère, la seiche étant plus considérable lorsque le temps est à l'orage et le baromètre bas que par un temps serein.

Dans le lac Léman, les seiches sont d'autant plus grandes qu'on s'approche de la sortie du Rhône, tandis que l'extrémité orientale du même lac n'a pas des seiches plus sensibles que celles des autres lacs.

Si le minimum des seiches n'a pas de terme, leur maximum ne dépasse pas 5 pieds, et leur durée, quoique très variable, n'excède guère 20 à 25 minutes. Enfin les plus grandes seiches ont lieu en juillet et août, ou au commencement de septembre.

L'explication de ce phénomène se trouve dans la pression inégale que différentes colonnes atmosphériques font éprouver à l'eau : or ces variations barométriques sont un fait reconnu surtout dans les pays de montagne. Une colonne d'air devenue plus pesante que celles qui l'avoisinent, à l'instant cette pression relèvera le niveau des eaux voisines; et si ces dernières

sont enclavées dans un étroit bassin, il s'ensuivra un débordement. Mais dans le cas du lac de Genève, les eaux, au lieu d'être de niveau, forment la pente rapide d'un fleuve : donc, si elles sont pressées, elles seront obligées d'obéir à deux forces, celle de la pente et de la colonne d'air, et elles suivront la diagonale entre ces deux forces selon une direction facile à déterminer. Elles seront plus ou moins relevées dans une grande étendue du courant; or cela ne peut avoir lieu sans diminuer ce dernier retarder le cours des eaux, et les accumuler. Avec cette explication, on se rend compte aisément de toutes les apparences et de toutes les modifications locales des seiches.

Ce phénomène a amené naturellement M. Vaucher à parler de l'apparence curieuse que présente sous certains états de l'atmosphère la surface de tous les lacs, et même des baies marines très enclavées, comme en Écosse. La surface du liquide, au lieu d'être calme ou agitée, présente sous mille formes diverses des parties parfaitement calmes et miroitantes à côté de portions agitées. Ces *fontaines*, ou ce *mirage*, comme l'appellent les bateliers, trop souvent attribués à des courans, doivent être une suite de l'immobilité de la colonne atmosphérique qu'ils supportent, tandis que les colonnes d'air voisines sont agitées verticalement ou horizontalement. Si telle paraît être l'explication, M. Vaucher ne donne pas le nœud de l'énigme pour la production de cet état singulier de l'air. Néanmoins, comme les seiches annoncent la pluie et ont lieu souvent par un ciel en apparence serein, il s'ensuit qu'il se passe dans l'air des dissolutions et des précipitations irrégulières, et par conséquent les variations remarquables de l'atmosphère dépendront principalement de ces phénomènes peu connus.

Enfin M. Vaucher signale que du fond de certains lacs suisses il s'élève quelquefois des quantités considérables de gaz, dont l'échappement produit l'effet de décharges d'artillerie.

M. Vaucher termine son intéressant Mémoire en demandant si un phénomène analogue aux seiches n'a pas dû se produire sur une grande échelle lors de la formation de la croûte terrestre, lorsque l'atmosphère devait être chargée de plus de gaz différens en quantité et en densité. Il va même jusqu'à supposer que des couches contournées ou brisées auraient pu être ainsi produites (*Mém. de la Soc. de physique et d'histoire nat. de Genève*, vol. VI, part. 1e, p. 35).

CHAPITRE II.

SOURCES ET EAUX MINÉRALES.

M. Werber a publié un ouvrage sur la théorie des sources et les eaux minérales du Kniebis (*Theorie der Quellen*, etc. Fribourg, 1831. In-8°).

En *France*, M. le Prévost a analysé l'eau d'un puits artésien fait à Rouen dans le faubourg Saint-Sever (*Congrès scientifique de France*, première session, p. 36).

M. Limousin Lamothe a analysé l'*eau minérale de Cramaux*.

M. Mamelet a donné une deuxième édition de sa *Notice sur les propriétés physiques, chimiques et médicinales des eaux de Contrexéville*, département des Vosges (Paris, 1 vol. in-8°); M. Molin, une *Notice sur Luxeuil et ses eaux minérales;* M. J. Anglada, un *Traité des eaux minérales et établissemens thermaux* du département des Pyrénées-Orientales (Paris, 1833. 2 vol. in-8°).

M. le baron L. de Zedlitz va donner un Dictionnaire balnéographique général pour l'Allemagne, les Etats autrichiens, la Suisse, la France et la Belgique (*Balneographisch-statistisch-literarisches Hand u. Worterbuch d. Heilquellen*, etc. à Leipzig, 1834. In-8°).

M. B. Hundeshagen a décrit le bain de Godesberg, près de Bonn sur le Rhin (*Die Heilbrunnen u. Badeort Godesberg*, etc., Cologne, 1833. In-12, 1 pl.); M. Fenner de Fennerberg, une troisième fois le bain de Schwalbach (*Schwalbach*. In-8°), et M. Brandes les sources minérales et sulfureuses de Meinberg (*Die Mineralquellen zu Meinberg*, etc., Lemgo, 1832. In-4°), ouvrage dans lequel M. B. donne une idée de la végétation, de la géologie, et du climat de la principauté de Lippe-Detmold. Le sol y est surtout composé de dépôts secondaires postérieurs au grès bigarré, y compris ce dernier.

M. Kastner a analysé les eaux minérales de Brunn près d'Emskirchen en Franconie (*Die Mineralquellen zu Brunn*, etc., Nuremberg, 1832. In.-8°).

M. J. E. Wetzer a examiné la *source d'Adelheid à Heibronn*

en Bavière ; c'est une eau saline alcaline et muriatifère, qui dégage assez d'hydrogène carboné, pour qu'on puisse en produire une flamme à sa surface. (*N. Jahrb. der Chem.* du docteur Schweigger-Seidel, vol. VIII, pag. 275).

M. Henrici a donné une *Notice sur une source à mouvement périodique près de Kissingen.* Cette source donne en une minute 40 pieds cubes d'eau ayant 16 $\frac{1}{2}$° R., et a une légère salure, ce qui a conduit à faire exécuter un forage jusqu'à 325 pieds de profondeur dans le grès bigarré. Comme cette source est acidule, il est probable que l'échappement du gaz est la cause qui abaisse subitement son eau. A Rothenfeld dans le pays d'Osnabruck, il y a une source semblable. (*Stud d. Gotting. Vereins. bergman. Freund*, vol. III, p. 321 et 324).

M. Ed. Lange a décrit les eaux de Salzbrunn (*Salzbrunn*, etc., Berlin, 1833. In-12, 8 pl.), dont M. Zemplin a republié aussi une description à Breslau (*Die Brunnen*, etc. In-8°).

En *Autriche*, la source sulfureuse et thermale de Baden, près de Vienne, a été analysée de nouveau par M. de Specz (*Phys. chem. Untersuchungen d. Heilquellen von Baden*, Vienne, 1828. In-8°).

M. Meitl a décrit le bain de Sternberg, près de Schlan, en Bohême (*Sternberg*, etc. Prague, 1833).

M. B. Eble a publié un Essai sur le bain fameux et ancien de Wildbad à Gastein en Salzbourg (*Das Wildbad Gastein*, etc., Vienne, 1832. In-8°).

Pour la *Suisse*, M. Gabr. Rusch a esquissé les bains de la Suisse (*Die Schweiz in ihren Heiquellen*, etc., Berne et Coire, 1832); M. Rheiner a décrit le bain de Henry, en Appenzell (*D. Moosberger od. Heinrichs Bad*, etc. Saint-Galles, 1833, 12°).

M. Kaiser a republié une deuxième édition de sa Description des eaux thermales de Pfeffers (*Die Heiquellen zu Pfeffers*, etc., Coire, 1833. 2 vol. in-8°).

M. J. U. Wettstein a décrit brièvement les eaux acidules célèbres de Saint-Moritz dans l'Engadin (*Beschreib. d. San-Morizer Brunnen*, etc., Coire, 1833. In-8°).

M. Studer a présenté à la séance annuelle de la Société hélvétique à Lugano un rapport sur les eaux thermales de la Suisse, et en particulier sur celles du canton de Berne. Il a mentionné un travail de M. Genhard sur l'*aqua rosa* de Blenio dans le Tessin, canton qui possède en outre les sources thermales de Stabio, d'Olivone et d'Airolo.

M. J.-G. Schwarzott a fait paraître une brochure sur les eaux chaudes de Mehadia dans le *Bannat*. Il y comprend l'histoire naturelle, et la géologie de cette localité déjà visitée par les Romains (*Die Hercules Bader bei Mehadia*, Vienne, 1831. In-8°).

M. Théodore Torosiewicz a publié des recherches physiques et chimiques sur les sources sulfureuses de Konopowka en *Gallicie* (*Rosbior fisyczno-chemiczny zrodla siarsczytego u. Konopowce*, Léopold, 1833. In-8°).

En *Italie*, M. L. Balardini a publié un rapport sur les eaux thermales et minérales de la province de Sondrio, savoir : l'eau de Bormio, qui a 38° R. ; l'eau saline de Masino, qui a 27°, et l'eau acidule, ferrifère et saline de Sainte-Catherine, dans la vallée de Furva (*Relazione intormo alle fonte termali*, etc.).

M. Lavini a analysé l'*eau de Saint-Genis*, pour en déterminer la quantité de l'iode (*Mem. dell accad. di Torino*, vol. XXXVI).

M. Zecchinelli a donné une Notice sur les *thermes de Padoue* (*Nuovi Saggi delle r. accad. di sc.* ect., *di Padova*, vol. III) ; M. F. Sec. Beggiato un ouvrage sur les mêmes eaux (*Delle Terme Euganee*, Padoue, 1833. In-8° à 4 pl.).

M. Marc Mazzoni a publié l'examen chimique de l'eau de Torretta (Torella) près des bains des monts Catini (*Analysi chimica dell acqua minerale*, etc., Florence, 1832. In-8° à 3 pl.). C'est une eau saline et ferrugineuse.

M. Ant. Targioni-Tozetti a donné l'*analyse chimique des eaux minérales de Chanciano* faite en 1832 (Florence, 1833. 1 vol. in-8°).

M. Jos. Guilj, dans le premier volume de son Histoire naturelle des eaux minérales de la Toscane (*Stor. natural di tutte le acque*, etc. Florence, 1833), a décrit l'eau acidule et saline de la commune de Lorenzana, dans la vallée de l'Arno ; celles de Perla et de la Fossa, ainsi que les boues des lagunes du mont Cerboli, dans la vallée de Cecina, et l'eau des monts Catini, dans la vallée de Nievole. Dans ces dernières eaux, il a découvert, outre l'acide carbonique, des hydrochlorates de soude, de magnésie et de chaux ; des sulfates de chaux et de magnésie, et de l'hydrobromate de magnésie. Les eaux de la Perla contiennent de l'hydrogène sulfuré, du fer, divers sels, et un peu d'acide carbonique.

M. Jos. Ricci a analysé l'eau retiré d'un forage exécuté à

Nocera sur la terre dell Annunziata (*Antolog.*, décembre, 1831, p. 71).

L'*Espagne* offrirait un beau champ aux chimistes occupés des eaux minérales, car presque aucune source n'y a été analysée. M. le professeur Gutierrez m'a dit avoir examiné une eau gazeuse acidule à Burgos de Orense dans le nord de l'Espagne; sa température est de 154° Fahr. Il m'a aussi communiqué que depuis long-temps on était dans l'usage de percer des puits artésiens dans le sol tertiaire d'Alcantara. Madrid est en partie approvisionné d'eau au moyen de galeries creusées exprès dans le sol alluvial et primaire, pour recueillir les infiltrations des eaux puviales.

M. Berzelius a analysé les eaux de *Porla en Suède*, qui ont une température de 70° centigrades, et ont une couleur jaunâtre produite par une substance qui est un mélange de deux acides nouveaux, l'acide chrénique et l'acide apochrénique; les deux acides dérivés de la décomposition de substances végétales se trouvent dans plusieurs eaux ferrugineuses de Scandinavie. Les eaux de Porla contiennent en outre divers sels, surtout des carbonates, du chlorure potassique et sodique; et leurs parties gazeuses sont de l'azote et de l'acide carbonique (*Institut*, n° 36, p. 49; et *Annal. de chim.* Octobre 1833, p. 219).

En *Angleterre* on a analysé deux sources sulfureuses près de Weymouth (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, vol. 3, n° 14, p. 158). Du reste, l'ouvrage de M. Meredith Gairdner sur les eaux minérales et thermales (*Essay on the nat. History*, Londres, 1832. In-8°), contribuera certainement à populariser ce genre d'études en Grande-Bretagne. La composition des eaux (parties constituantes, température, etc.), leur position géographique, topographique et géologique, leur origine, ainsi que celle de leurs divers ingrédiens; enfin, leurs vertus médicales fournissent à l'auteur autant de chapitres qu'on lit avec intérêt, et dans lesquels on reconnaît un extrait judicieux des ouvrages publiés les plus récemment en Allemagne et ailleurs. A la place de ce manuel, M. le docteur Daubeny nous promet toujours de publier dans quelques années un traité complet basé surtout sur ses observations.

Sources de pétrole. — M. La Via a décrit une *source de pétrole à Santa-Agrippina de Nicosie, en Sicile;* elle sourde du terrain de grès apennin secondaire, qui forme les montagnes de Grafagno, de Campanita et S. Martino, branche des Montes Herei, au centre de la Sicile. On sait qu'il y a des sources

semblables près d'Agrigente et de Bivona (*Atti dell Accad. Gioeni di Stor. nat.*, vol. VII, p. 131).

M. Virlet vient de nous donner des renseignemens sur les *sources de pétrole dans la Grèce, et sur leur origine* (*Bullet.*, vol. IV, p. 203).

M. Silliman a donné une Notice sur une *source de pétrole, à 20 milles d'Angelica*, limite du comté d'Alleghani et du Cataraugus, dans l'État de New-York. Elle sourde d'un sol intermédiaire, composé de grès et de calcaire à encrines, polypiers, térébratules, etc. Elle est imprégnée d'hydrogène carboné, et contient probablement de l'acide carbonique et de l'azote. L'auteur fait dériver toutes ces substances des houillères de Pensylvanie, qui sont dans le voisinage (*Americ, J. of sc.*, vol. XXIII, p. 97).

Eaux thermales. — Le docteur Daubeny a lu à la Société royale de Londres un *Mémoire sur la quantité et la qualité de gaz qui se dégage à la source thermale de Kings Spring à Bath.* Il a trouvé pour résultat moyen que 264 pouces cubes de gaz en échappent environ dans une minute, et il a supposé que ce gaz est accumulé dans quelque roche à une grande profondeur dans la terre échauffée à une époque très éloignée. La partie extérieure, en se refroidissant la première, produit probablement une pression sur la cavité dans la roche, et force le gaz à s'échapper.

M. Daubeny a même observé dans l'échappement des gaz un flux et un reflux presque périodique. Les gaz ont été trouvés être de l'oxigène, de l'azote et du carbone sans trace d'hydrogène carboné ou phosphoré. La quantité d'azote montre qu'il ne peut dériver de l'atmosphère, et l'absence des fluides inflammables qu'il ne provient pas de la destruction de substances animales ou végétales (*Athenæum*, n° 321, 21 décembre 1833, p. 873).

M. Boussingault a examiné chimiquement des *dépôts des eaux chaudes de Coconuco près du volcan de Puracé*, non loin de Popayan, et il y a reconnu du carbonate de chaux (0,77 4 at.) et du carbonate de manganène (0,231) : c'est donc le dépôt de source le plus riche en manganèse, métal dont M. Berzelius avait déjà trouvé des traces sous la forme de carbonate dans les incrustations des eaux de Carlsbad (*Ann. de Chim. et de Phys.* Avril, 1833, p. 396).

M. Longchamp est parmi les chimistes français un de ceux qui s'occupent le plus des sources minérales. L'an passé, il a donné un Mémoire sur la *barégine* ou la prétendue matière

grasse des eaux thermales de Barèges : cette substance a quelque analogie avec la fibrine. (*Institut*, n° 16, p. 136).

Quiconque s'occupe de ce sujet est naturellement amené à rechercher la nature intérieure du globe ; c'est ce qui est aussi arrivé à M. Longchamp.

Dans *ses Considérations sur la constitution intérieure du globe tirées de l'analyse des eaux thermales sulfureuses des Pyrénées*, M. Longchamp observe qu'en exceptant les sources salines de Salies, et quelques autres, plus de cent cinquante sources qui se rencontrent depuis la Méditerranée jusqu'à l'Océan, c'est-à-dire sur un espace de 90 lieues, sont de la même nature, et ne diffèrent que dans des limites fort étroites par la proportion de leurs élémens.

Les eaux chaudes des Pyrénées contiennent du sulfure de sodium et du chlorure de sodium, ce qui vient déjà en confirmation de l'idée première de Davy sur la nature de l'intérieur du globe. Mais il y a de plus du sulfate de soude, de la silice, de la soude caustique, de la potasse caustique, de la magnésie et de la chaux, ce qui ne s'accorde plus si bien avec l'idée de Davy.

M. Longchamp pense que le sulfate de soude provient de la conversion du sulfure en sulfate par l'oxigène dont était pourvue l'eau, qui a agi sur la masse intérieure de la terre. Quant aux bases libres, elles étaient dans le globe à l'état métallique et combinées avec le soufre, et la silice était à l'état de silicium en combinaison, soit avec le soufre, soit avec les métaux. La décomposition de l'eau a fait passer le silicium à l'état de silice.

Après avoir cherché à établir ces propositions, il appuie sur l'absolue nécessité d'analyser les eaux minérales sur les lieux mêmes où elles sourdent. Il montre à cet égard les variations que le mélange des eaux pluviales fait éprouver aux sources minérales sulfureuses. Ainsi, par exemple, le soufre disparaît, et est converti en acide hyposulfureux. Plus l'analyse fera connaître de bases libres, plus on devra admettre qu'il y a dans la source un mélange d'eaux pluviales. Ce raisonnement, du reste, ne s'applique qu'aux eaux des Pyrénées, qui sont les seules en France à la fois thermales et sulfureuses. Toutes les eaux des Alpes, et d'autres montagnes de la France qu'on prétend être sulfureuses, ne contiennent pas le moindre vestige de soufre.

Suivant M. Longchamp, les eaux thermales doivent leur

origine, non pas à une masse d'eau qui se trouve dans l'intérieur de la terre, mais aux eaux pluviales qui arrivent dans les réservoirs souterrains, et que la pression ramène ensuite à la surface du sol.

Il croit démontrer cette hypothèse par le dégagement d'azote qui caractérise aussi bien toutes les sources thermales des Pyrénées que celles d'autres contrées. L'air de l'eau pluviale a été décomposé; l'oxigène s'est porté sur le sodium et le soufre du sulfure de sodium, et la combinaison ayant eu lieu sous une pression de 50 à 60 atmosphères, il s'est formé du sulfate de soude et non de l'hyposulfate, tandis que le calcium et le magnésium ont été convertis de même en bases. Ainsi, le laboratoire où se fabriquent les eaux des Pyrénées en question se composerait d'une masse de sulfures et de chlorures.

Je ne puis omettre l'observation suivante à l'appui de cette doctrine : c'est qu'il y a dans un litre d'eau pluviale 0,$^{gr.}$0258 d'oxigène, ou la quantité nécessaire pour former 0,$^{gr.}$05 de sulfate de soude : or, l'eau de la Buvette de Barèges contient 0,$^{gr.}$05 de sulfate de soude, qui renferment 0,$^{gr.}$0224 d'oxigène.

M. Longchamp a constaté la présence de l'ammoniac dans les eaux thermales sulfureuses des Pyrénées : or, il a fallu de l'hydrogène pour le former, comme aussi pour produire la barégine. Il y a donc eu décomposition de l'eau, dont l'hydrogène a servi à cette fin, et l'oxigène a été absorbé par le silicium.

L'azote, l'autre élément constituant de l'ammoniac et de la barégine, est provenu de l'eau pluviale. A ce sujet, M. L. a calculé pour la source de Pauze à Cauterets, que le volume de gaz dégagé (165,5 litres d'azote en vingt-quatre heures), plus celui contenu dans l'eau, ne donne pas un total égal à la moitié du volume du gaz azote contenu dans l'eau pluviale; donc l'autre moitié est entrée dans la composition de l'ammoniac et de la barégine.

Le carbone nécessaire à la constitution de cette dernière substance provient de la matière végétale que contenait l'eau; celle-ci a réagi sur la masse qui minéralise les sources sulfureuses des Pyrénées, de sorte que cette matière végétale a été convertie en matière azotée par l'azote contenu dans l'eau, effet produit sous la double influence d'une grande chaleur, et d'une immense pression. (*Institut*, n° 16, p. 134).

Il serait à souhaiter que M. Longchamp voulût étendre ses études à toutes les espèces d'eaux minérales, afin de voir si

les explications théoriques qu'il donnerait pour chacune d'elles tendraient toutes à confirmer l'hypothèse fondamentale de la nature métalloïde de l'intérieur du globe, et de l'imprégnation pour ainsi dire secondaire des sources minérales.

M. Bischof a publié un Mémoire intéressant sur les *Relations des sources sur la pente occidentale de la chaîne westphalienne du Teutoburgerwald.* Dans cette contrée, comme dans l'Artois, les réservoirs d'eau sont des fentes traversant les dépôts inclinés de la craie, du grès vert et du calcaire jurassique. Outre l'abondance des sources, l'auteur fait remarquer leur accumulation dans certaines localités et la différence qu'elles présentent cependant relativement à leur température et à leur contenu gazeux. Ainsi, par exemple, à Paderborn il compte cent trente sources qui diffèrent de température (de 7 à 12°,96 R.), quoique sourdant à une très petite distance l'une de l'autre. L'augmentation de température est en rapport avec celle des hydrochlorates contenus dans les eaux, et aussi avec celle de la quantité de leurs parties gazeuses. M. B. croit que la séparation des fentes entre elles, et leur plus ou moins grande profondeur, est la cause de ces particularités. Dans ces cas, la température des sources ne peut donner que des indications fausses sur la température moyenne de l'air.

Si cette dernière influe sur la température des sources, la profondeur du point où l'eau est examinée doit aussi exercer un effet, puisque dans les forages on observe une augmentation de température à mesure qu'on s'enfonce. Ainsi donc la température moyenne de l'air ne peut être déduite de celle des sources que dans le cas où le lieu d'examen ne se trouve pas encore sous l'influence de la dernière cause signalée; mais malheureusement ce dernier point ne peut être reconnu pour aucune source, et on a déjà trouvé 1° R. d'augmentation de température pour quatre-vingts pieds de profondeur.

Quant à l'origine des gaz des sources en question, M. B. croit pouvoir l'expliquer par l'hypothèse suivante. Les fentes communiquant avec l'atmosphère, et remplies d'air atmosphérique, l'eau en absorbe une partie, et d'autant plus que la pression de la colonne d'eau est plus grande. Une partie de l'oxigène absorbé acidifie les substances carbonacées renfermées dans les calcaires, de manière qu'il se produit de l'acide carbonique, qui reste lié à l'eau, et dissout du carbonate de chaux. Cette eau venant à la surface du sol, il se dégage de l'acide carbonique, ainsi que la portion non décomposée de l'air atmosphérique,

ou contenant moins d'oxigène qu'à l'ordinaire. Il ne reste dans l'eau que la quantité d'air atmosphérique, qui est en rapport avec la pression ordinaire de la colonne aérienne. Néanmoins, M. Bischof est loin d'attribuer à cette cause toutes les sources acidules; car celles qui sont sur la pente orientale du Teutoburgerwald doivent obtenir leur acide carbonique d'une tout autre manière. D'une autre part, l'acide carbonique de toutes les sources, même dans le sol alluvial, ne serait qu'une suite de l'oxidation de l'humus végétal, aux dépens de l'oxigène de l'air.

Les sources de Paderborn ne peuvent être appelées ni minérales ni salées; car s'il y a assez de sels, le contenu gazeux ne dépasse guère celui des sources ordinaires d'eau douce (*N. Jahrb. der Chem.*, vol. VIII, p. 249).

Eaux salées. M. le docteur Daubeny vient d'appeler l'attention du public sur *la Salure diverse qu'ont offerte à différentes profondeurs les puits salins du Wurtemberg.* Dans la description du terrain salifère de ce pays, par M. d'Alberti, ainsi que dans plusieurs autres ouvrages ou Mémoires, il y a des données certaines qui établissent l'augmentation de la salure en proportion de la profondeur du puits. D'une autre part, il y a des cas où, en forant un puits, la salure diminue après qu'on a atteint une certaine profondeur ou traversé certaines couches; comme il y a aussi des variations en plus ou en moins dans la salure avant d'atteindre le point réel du maximum de salure.

M. Daubeny pense que la diminution de la quantité de sel à une certaine profondeur des puits, est un phénomène plus difficile à expliquer que le cas inverse ou leur augmentation (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* Janv., 1834, p. 31). J'avoue, à cet égard, ne pouvoir pas partager son opinion; car s'il peut y avoir des sources salées d'origine volcanique, un bien grand nombre ne paraissent être que des cours d'eau atmosphérique, qui se sont imprégnés de sel en filtrant à travers certaines masses.

Du reste, cette question mérite l'examen le plus attentif: l'intérêt de la science, autant que celui de l'industrie, y sont étroitement liés. Ainsi, si on partait de l'idée que la salure augmente en proportion directe de la profondeur ou en proportion inverse d'une certaine limite de profondeur, il est de toute évidence qu'il faudrait en tenir compte dans les travaux de forage, et dans la distinction des sources salées naturelles et celles produites artificiellement.

M. Daubeny est amené à considérer le mode probable du dépôt du sel gemme dans une solution saturée. Or, d'après la chimie actuelle, une pareille formation n'est guère possible, sans recourir à des causes telles que la pression, la chaleur, etc. Il jette en avant l'idée qu'au fond de la mer la saturation de l'eau peut être ou avoir été telle qu'elle n'a demandé que le concours de pareilles causes pour abandonner une partie de ses sels. Espérons qu'il continuera ses recherches, et lèvera toutes les difficultés chimiques, d'une explication qui intéresse vivement les savans et les industriels. Jusque là, la formation du sel gemme pur ou avec gypse, reste, surtout dans le sol tertiaire, un des problèmes les plus difficiles à résoudre.

Dans les calcaires secondaires, et surtout ceux des Alpes, j'ai déjà dit plusieurs fois que ces dépôts sembleraient indiquer l'action de sublimations ignées ; mais où placer la limite de ces espèces de solfatares boueuses ? Peut-on étendre cette idée à tous les terrains, et n'y a-t-il point de sel qui ait été déposé simplement, par la voie aqueuse, dans la nature ?

Pour moi, je le répète, il y a des amas salins d'origine ignée immédiats; ce sont ceux des Alpes, dépôt de matières, boueuses et salines, poussées au milieu des grandes fractures du sol. Mais, outre cette espèce de *moya* des temps primordiaux, il y a des terrains salifères en couches bien plus régulières, où l'eau de mer sous une grande pression, et peut-être une certaine chaleur, paraît avoir été obligée de déposer le surplus des imprégnations muriatifères reçues par des solfatares ou éruptions boueuses sous-marines. Voilà, à mon avis, où en est la question ; il reste maintenant à examiner comment, par la chimie, on peut reproduire en petit de semblables formations.

Gîte de l'eau. M. Hardie remarque, *sur le gîte de l'eau dans le sol primitif de l'Inde centrale*, que la profondeur des puits dépend de leur voisinage ou de leur éloignement de grands lacs ; et il a trouvé fort juste la remarque du savant Shah Baber, qu'on était sûr de trouver de l'eau, non loin de la surface du sol, dans le cours des rivières et des torrens à sec, et même au milieu des plus fortes chaleurs. C'est la porosité du sable qui est probablement la cause de ce don précieux de la nature, au milieu d'un sol granitique d'une aridité effrayante en été.

M. Hardie cite, à Hamirgher, à vingt et un milles de Chitor, un puits percé dans le roc solide à deux cents pieds de profondeur; et il oppose l'eau saumâtre, qui domine dans le nord de

l'Ajmer et du Jaypur, à l'eau pure, très faiblement acidulée, des districts sud de l'Inde centrale (*Asiat. research*, vol. XVII, part. 2).

M. Le Prévost s'est occupé du phénomène, présenté par certains puits, d'avoir leurs eaux plus basses en hiver et au printemps qu'en été. D'après M. Deslongchamps, c'est un effet de l'évaporation, moins active en hiver, et de la filtration lente des eaux dans la terre (*Congrès scientifiques de France*, 1re session, p. 39).

M. W. J. Henwood a donné des *Observations sur le niveau de l'eau dans certaines sources du Cornouailles*. L'eau, sortant surtout du calcaire, baisse principalement de niveau en octobre et novembre; tandis que celle sortant du granite monte alors. Dans le calcaire, la quantité d'eau dépend plus de l'étendue horizontale que de l'étendue verticale des masses; le calcaire forme des espèces de bancs dans le schiste (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* Déc., 1833, p. 417).

§ *Puits artésiens.*

Les applications du forage et des puits artésiens ne sont pas encore épuisées : témoin ces essais d'irrigation et de dessèchement faits au moyen de coups de sonde, en Westphalie, en France, etc., et ceux de chauffage de serres par l'effet de la température plus élevée des eaux artésiennes.

En Wurtemberg, M. de Bruckmann s'est aussi servi de cette nouvelle source économique de chaleur, d'un côté, pour chauffer des fabriques de papier, etc. (à Heilbronn), et, de l'autre, pour empêcher en hiver la formation de la glace autour des roues de moulins (à la Kunstmuhle, près de Berg; à Heilbronn et à Heidenheim (*Polytechnisch. Journ.* de Dingler, vol. XXXVII, p. 115; et *Corresp. Blatt. des Wurt. landw. Ver.* 1833, vol. II, cah. 2).

En Wurtemberg, on a aussi réussi à se procurer par le forage de bonnes eaux minérales, soit acidules et ferrugineuses, comme à Berg, près de Stuttgardt; soit tièdes, comme près de Kannstadt.

J'avais appuyé, l'an passé, sur l'opportunité de rechercher, par des sondages, les grands réservoirs souterrains d'eau dans les terrains calcaires à surface généralement aride; si on ne peut y espérer la découverte d'eau ascendante, au moins celle d'eau de puits y serait déjà importante.

Convaincu aussi de cette vérité, M. de Bruckmann a cherché à la mettre en pratique sur le plateau sec de l'Alb jurassique du Wurtemberg. A cet effet, la Société d'agriculture du Wurtemberg a offert, gratis, l'usage de ses équipages de sondage aux communes qui désireraient se livrer à de pareils travaux (*Corresp. Bl. d. Wurtemb. landwirth. Ver.* 1832, v. II, cah. 1, p. 53).

M. Plieninger a réuni en un Mémoire les *résultats des forages exécutés en Wurtemberg pour la recherche d'eaux ascendantes, soit pures, soit minérales.*

A Stuttgardt, on a trouvé des nappes d'eau peu ascendantes dans les couches tout-à-fait supérieures du muschelkalk, qui, dans cette contrée, sont couvertes de keuper.

A Berg, près de cette capitale, on a fait neuf forages qui ont ramené, du milieu du muschelkalk, à 132 à 163 pieds de profondeur, une eau fortement acidule et ferrugineuse.

A Kannstadt, on a percé le keuper, et trouvé dans quatre forages, soit des eaux artésiennes, soit des eaux minérales, ayant 16°,5 R.

A Tubingue, on a percé dans trois points tout le keuper (484 pieds) pour atteindre le muschelkalk; et on y a trouvé des sources faiblement ascendantes.

A Niederau, on a découvert un courant d'eau dans une fente du muschelkalk : les eaux minérales de ce lieu sont hydro-sulfureuses et bitumineuses.

A Reutlingen, on a trouvé, à 362 pieds dans le lias, une eau faiblement ascendante.

A Ulm, on a percé, à travers les alluvions et le calcaire jurassique, et découvert une petite nappe d'eau entre ces deux dépôts, et une source ascendante dans le dernier.

A Nerenstetten, sur le plateau de l'Alb jurassique, on a creusé en vain, tandis qu'à Hayingen on a trouvé une source à 119 pieds de profondeur dans ce calcaire.

A Heidenheim, on a découvert un courant d'eau non ascendant, sous des alluvions et des argiles, à 12 pieds de profondeur.

A Heilbronn, on a fait plusieurs puits artésiens, qui ont réussi, et qui sont alimentés par des nappes d'eau dans le keuper; ces eaux, abondantes, ont une température de + 10° R., et contiennent, en partie, du sulfate, du muriate, et du carbonate de chaux, ainsi que des sels magnésiens.

A Crailsheim, on a trouvé plusieurs sources, assez ascen-

dantes, en perçant du muschelkalk, des argiles et des gypses; ce sont aussi, en partie, des eaux mélangées des mêmes sels que dans les précédentes.

A Oehringen, on a aussi foré, avec assez de succès, dans la même formation; et à Aalen on a poussé un forage, en 1830, à 638 pieds dans le lias, sans trouver d'eau ascendante, mais bien une source sulfureuse.

On a foré encore, sans succès, dans le plateau jurassique à Sindelfingen, Munsingen, Niederstozingen, Alpeck, Luizhausen, Ebingen et Heldenfingen. D'une autre part, on fait trois puits dans ce moment dans le keuper et le lias du Fildern, près de Mussberg. Déjà, à Neuhausen sur le Fildern, on a trouvé de l'eau pour faire aller un moulin (*Corresp. Bl. des Wurt. landw. Ver.* 1833, vol. II, cah. 2, p. 144).

On trouve encore, dans le Journal d'agriculture du Wurtemberg pour 1832 (vol. I, cah. 1), l'indication des principaux ouvrages, qui ont paru jusqu'ici sur les puits artésiens et le forage, surtout en Allemagne.

Dans cet article, on déplore avec raison que les détails sur les forages manqués sont le plus souvent cachés au public, qui serait cependant intéressé à les connaître, pour se guider à l'avenir.

On y remarque un ouvrage de M. J.-A. Spetzler (*Anleitung zur Anlegung artesischer Brunnen.* Lubeck, 1832, in-8°); et un autre de MM. Gambihler et Gugler (*Grundliche Anweisung,* etc. Nuremberg, 1832, in-8°). Dans ce dernier ouvrage, on trouve les coupes des couches, traversées avec succès dans des puits forés, à Wurzbourg, Erlangen et Nuremberg. M. le docteur Osann a trouvé la température moyenne de l'eau d'un puits artésien, à Wurzbourg, + 10° R., tandis que celle de l'air est + 8°,3 R.

Dans son ouvrage sur les puits forés (*Vollstandige Anleitung zur Anlage,* etc. Heilbronn, 1833, in-8° à 9 pl.), M. de Bruckmann a réuni, aux notions acquises sur cet art, de nombreuses observations particulières, et entre autres des considérations sur l'origine probable des sources naturelles et artificielles, ainsi que sur les vues géologiques qui doivent guider l'ingénieur. L'hydrographie souterraine ou le gisement des sources dans les différentes formations, et un article particulier sur les puits artésiens établis ou à faire dans le keuper, ajoutent au mérite de cet ouvrage, le plus complet qui ait encore paru sur cette matière.

Le Traité de M. L. Boner sur les puits artésiens (*Vollstan-*

diger Unterricht uber die Anlage der Bohr od. artesischen Brunnen, etc. 2e édit. Munster, 1831, in-8°), est curieux, en ce que l'auteur s'y occupe particulièrement des moyens d'irrigation et de dessèchement au moyen du forage, et qu'il démontre l'emploi des puits artésiens en Westphalie dès 1815; donc, bien avant que la Société d'encouragement de Paris eût mis cette question au concours.

M. G. Meyer a publié un ouvrage sur les plus récentes observations et les améliorations dans l'établissement des puits artésiens (*Die neuesten Erfahrungen*, etc. Quedlinbourg, 1833, in-8° à pl.).

M. Imbert avait donné, en 1830, des renseignemens sur la méthode très simple de faire des *forages en Chine* au moyen du foret de sondeur attaché simplement à des cordes. Ce mode de forage a été mis en pratique en Prusse; et M. Sello, en particulier, a exposé les moyens dont il s'est servi pour l'employer à la recherche des houilles dans le pays de Saarbruck (*Archiv. f. Mineral*, par M. Karsten, vol. VI, p. 343). M. Brey l'a employé près de Marseille, et M. Jobard en fait usage actuellement aux environs de Lille.

Les *puits artésiens dans le bassin tertiaire de Perpignan* (*Institut, Ann. des Mines*, 1833, tom. VI, p. 513), et ceux à travers la craie de Tours, ont offert, par l'abondance de leurs eaux, la démonstration de l'existence de véritables rivières souterraines; tandis que leur force d'ascension indique une pression dont on n'avait pas d'idée pour les sources jaillissantes. Si vraiment quelques unes peuvent porter leurs eaux à 30 et 50 pieds, comme on le prétend pour le cas du Roussillon (*Journ. des Pyrén. orient.*, 7 sept. 1833), on sent quelle importance locale pourra venir s'ajouter çà et là à l'établissement des puits artésiens. A Caen et à Bordeaux, on a fait de l'établissement des puits artésiens un objet de concours (*Institut*, n° 31, p. 264).

M. d'Archiac a communiqué des détails sur le forage exécuté à Laneuville-sous-Laon [Aisne]. (Voy. *Bull.*, vol. 3, p. 254); M. Mulot nous a donné la coupe des couches traversées par le puits foré à Sainte-Marie près Coulommiers [Seine-et-Marne] (*dito*, 166). Cet ingénieur a employé aux environs de Paris le forage pour dériver des eaux inutiles, d'après l'annonce faite à la Société par M. Walferdin (*dito*, p. 320).

Près du cap Uncino, dans le royaume de Naples, M. Auldjo a découvert en 1832, au moyen du forage, une source ascendante

d'eau minérale, acidule, saline et ferrugineuse. Il a traversé des argiles sableuses et a rencontré la nappe d'eau au milieu d'un lit de cailloux, à 19 et 24 pieds de profondeur. (*Bibl. Univ.* mars 1833).

On a foré avec succès des puits artésiens à New-York, jusqu'à 100 et 442 pieds.

M. Héricart de Thury a communiqué une Notice sur un *dégagement considérable de gaz hydrogène sulfuré*, dans un puits artésien percé à Gajarine, près de Conegliano, gouvernement de Trieste, au milieu d'un terrain d'argile tertiaire couvert de graviers. M. H. a cité des exemples semblables dans les environs de Paris, en faisant bien observer que plus souvent l'air dégagé par les puits forés était tout simplement de l'air atmosphérique entraîné dans des cavités par des courans souterrains d'eau (*Ann. de Ch. et de Phys.* Juin, 1833, p. 208; *Ann. des Mines*, 1833, livr. VI, p. 519; et *Institut*, 1833, n° 9, p. 66).

M. Gasp. Ghirlanda a publié sur cette découverte un mémoire intitulé Observations et expériences sur un courant d'air inflammable dans un puits foré, à Gajarine (*Osservazioni*, etc., Trévise 1833, in-8°, et *Biblioth. Ital.* 1834, N. 217 et 218) l'hydrogène carboné y est mêlé d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré, une petite quantité de soufre s'est déposé à l'entrée du trou.

A Riemke, près de Bochum, dans le district d'Arensberg, en Westphalie, l'eau d'un puits artésien a offert des poissons d'une espèce inconnue, qui provenaient d'un ruisseau souterrain; car on a rencontré ce dernier en creusant un autre puits à Grumme, village dans le voisinage. Cela rappelle le phénomène des *Pimelodes cyclopum*, dans l'Antisana, près de Quito.

Près du château de Sozay, à trois lieues à l'O.-S.-O. de Clamecy, il y a, dans le terrain jurassique, une très belle source jaillissante appelée *Abîme*. M. Virlet, qui a visité cette contrée, compare cette source, soit à celles du Loiret et de la Touvre, soit aux *Katavothrons* et *Kefalovrisi* de la Grèce, qui ne sont que les extrémités des siphons naturels alimentés, non par des filtrations d'eau, mais directement par des réservoirs d'eau. Comme l'observe M. Boblaye, et comme c'est le cas pour les fontaines intermittentes du Geyser, etc., la compression de l'air atmosphérique, dans ces cavités souterraines, doit jouer un rôle dans le dégagement de leurs eaux (*Institut*, 1833, n° 12, p. 98).

QUATRIÈME SECTION.

SCIENCES NATURELLES.

CHAPITRE I.

HISTOIRE NATURELLE GÉNÉRALE.

M. A. J. L. Jourdan vient de publier un *Dictionnaire raisonné, étymologique, synonymique, et polyglotte des termes usités dans les sciences naturelles.* (Paris, 1834. 2 vol. in-8°).

Les *Traités élémentaires d'histoire naturelle* se multiplient; la composition de pareils ouvrages n'est pas moins honorable pour leurs auteurs que de véritables découvertes scientifiques, puisqu'ils exercent une influence incalculable sur l'esprit de la jeunesse.

M. G. Delafosse a donné une seconde édition revue et augmentée de son utile *Précis élémentaire d'histoire naturelle*, ouvrage dans le genre de celui de Blumenbach, et adopté pour les colléges et les écoles normales primaires.

M. Milne Edwards a publié aussi un *Manuel d'histoire naturelle* (Paris, 1833. In-8° à vignettes), et MM. Martin Saint-Ange et Guérin ont entrepris un *Traité élémentaire d'histoire naturelle*, comprenant l'organisation, les caractères et la classification des végétaux et des animaux, les mœurs de ces derniers, et les élémens de la minéralogie et de la géologie (2 vol. in-8° à 160 pl.).

En Allemagne, *l'Histoire naturelle des trois règnes* (*Naturgeschichte der drey Reiche.* In-8°), publié à Stuttgardt par livraisons à bas prix, continue à se publier. L'introduction générale, par M. Leuckart, a paru, ainsi que quelques livraisons de la minéralogie, par le docteur Blum (5 livraisons), de la géologie, par M. de Léonhard (3 livraisons), de la botanique, par le docteur Bischof (10 livraisons); de la zoologie, par MM. Leuckart et Voigt (11 à 14 livraisons), et de la paléontologie, par M. Bronn (5 livraisons).

Un *Dictionnaire général d'histoire naturelle* se republie à Ronneburg (*Vollstandiges Handbuch*, etc. In-8° à 300 fig.).

M. le docteur Malacarne a traduit en italien, et augmenté

le *Manuel d'histoire naturelle de Blumenbach* (Milan, 1833, 6 vol. in-12).

M. Gaillon a publié des *Observations sur les limites qui séparent le règne végétal du règne animal* (Boulogne, 1833, in-8°, et *Annal. d. Sc. nat.* 1834, cah. 1, p. 44).

M. Dumortier a imprimé des *Recherches sur la structure comparée, et le développement des animaux et des végétaux* (Bruxelles, 1832, 1 vol. in-4°. *Institut*, n° 29, p. 246).

M. Boubée continue, sous format in-8°, son *Bulletin d'histoire naturelle de France*, dont la première année forme deux volumes; l'un contient cinq itinéraires ou promenades (1 vol. in-18 à 11 pl.), et l'autre est divisé en huit sections, savoir: trois pour les diverses classes d'animaux, la quatrième pour la botanique, la cinquième pour la paléontologie, deux autres pour la minéralogie et la géologie, et la huitième pour l'économie industrielle. M. Boubée compte cette année y joindre des portraits de naturalistes français, et il vient d'entreprendre (en avril) un journal hebdomadaire de nouvelles scientifiques, sous le titre de l'*Echo du monde savant* (in-4°, 12 fr. par an).

Parmi les questions d'histoire naturelle générale traitées l'an passé, aucune n'intéresse plus vivement le géologue que celle reprise par M. Geoffroy Saint-Hilaire (voy. Mém. sur les déviations organiques *Mém. du Muséum*, v. XIII, p. 289; *Mém. de l'Acad. des sc.*, vol. XII, 1833; *Institut*, 1833, n° 30, p. 253, et *Rev. encyclop.* Juillet 1833). A cette question se rattachent un Mémoire de M. Léon Jennyns sur l'établissement, les genres et les sous-genres (*Mag. of. nat. hist.*, 1833 septembre, p. 385, et 1834 mars, p. 97), et le Mémoire de M. Audouy sur les phénomènes de la vie (*Acad. de Toulouse. Institut*, 1833, p. 19).

M. Geoffroy préparant un ouvrage étendu sur les animaux perdus, s'est fait la question suivante: *L'espèce est-elle réellement un être, ou seulement un mode particulier et momentané de la manifestation de la vitalité, qui embrasse tout le globe?*

Le naturaliste qui restreint le cercle de ses idées à la courte durée de sa vie, sera nécessairement porté à l'idée ancienne que l'espèce est un être *sui generis* formé une fois pour toutes, et devant se perpétuer tel, aussi long-temps du moins que dureront les lois actuelles de la nature. L'autorité des écrits scolastiques et des législateurs les plus anciens vient encore corroborer cette opinion gravée dans la mémoire de la plus tendre en-

fance. D'un autre côté, en parcourant toute l'échelle des créations, tant vivantes que fossiles, et en négligeant les individualités pour ne voir qu'un tout mis en mouvement par une matière subtile disséminée partout, on arrive aisément avec les Lamarck, les Geoffroy, et autres grands naturalistes, à une tout autre conclusion.

Exposez aux yeux d'un ignorant une pendule d'un rouage très compliqué, il n'y comprendra rien, tandis que si vous commencez par lui donner les premières notions de la mécanique, et lui faites voir ensuite les montres les plus simples, cette pendule, si chargée de détails, ne sera plus pour lui qu'un problème à résoudre, et dont sa patience entreverra même déjà la solution. Il en est de même pour la question qui nous occupe; pour bien saisir ce que c'est que la formation d'un être, il ne faut pas s'attaquer à ceux qui sont les plus parfaits, et dont les dissemblances sont par conséquent les plus frappantes; mais il faut étudier d'abord ceux qui sont le moins parfaits ou le plus voisins de l'état de naissance, ainsi que les embryons.

Conformément à cette marche logique, il faut commencer par ces organisations qui ont l'air de lier le règne minéral et végétal, pour s'élever ensuite progressivement aux plantes les plus parfaites, et passer enfin de ces dernières aux animaux, au moyen de cette classe de microscopiques, et d'êtres, qui, suivant les circonstances, présidant à leur développement, revêtent tantôt la forme de la végétation, tantôt celle de l'animalisation. Ce n'est qu'après avoir ainsi parcouru les gradins du portique de la perfection naturelle qu'on entre dans son temple sur cette terre ou dans l'étude comparative de l'homme, et qu'on entrevoit encore au-delà l'existence possible d'une série d'organisations de plus en plus parfaites. Entre ce que nous appelons la divinité et nous, il y aurait, par exemple, dans d'autres systèmes planétaires, des êtres qui n'auraient pas autant de besoins animaux que nous, des sens plus perfectionnés, une intelligence supérieure, etc., etc. Or, ceci est déjà plus qu'une supposition, puisque de célèbres astronomes, tels que les Herschel et d'autres, parlent déjà des hommes géans, dont l'existence est possible dans certaines planètes plus voisines du soleil que nous, des êtres particuliers aux comètes, etc. Le domaine de la nature serait donc sans limites pour le naturaliste, comme les cieux pour l'astronome, idée à laquelle notre imperfection ne peut pas encore s'accoutumer.

Malgré notre désir d'établir des séparations tranchées parmi les êtres, malgré le petit nombre de nos observations, ou notre courte existence, des variations nombreuses sont admises dans l'espèce humaine, les animaux et les plantes. Ces différences, qui n'ont pu échapper à nos sens, ont formé ce que nous appelons des races ou des variétés; tout le monde est plus ou moins d'accord là-dessus; mais lorsqu'il s'agit de formuler la limite des races ou variétés d'avec les espèces, un dissentiment prononcé s'empare des meilleurs esprits. Toute l'échelle des créations est loin d'être connue; les voyages et les découvertes paléontologiques nous en révèlent sans cesse de nouvelles parties souvent très essentielles, et nous voulons déjà prononcer systématiquement, et circonscrire l'espèce dans un cercle duquel on dirait que nous voulons obliger la nature à ne pas sortir.

Les lois naturelles étant immuables, s'il y a eu jadis des créations, il semblerait qu'il doit y en avoir encore aujourd'hui; voyons donc d'abord s'il n'y a pas quelque réalité dans ce doute. Or, où chercher des éclaircissemens, des leçons, si ce n'est dans ce monde microscopique, qui nous presse de toutes parts sans que nous l'apercevions. Tout le monde sait combien les naturalistes diffèrent d'opinion sur les êtres entre les animaux et les plantes, et entre celles-ci et les minéraux, ainsi que sur leur mode de développement : or, cette divergence n'est-elle pas déjà en faveur de l'idée qu'il y a là des secrets naturels qui n'ont pas encore été surpris?

Si M. Turpin croit avoir assez observé au microscope pour pouvoir établir que tout être organisé résulte toujours par extension de la substance d'une mer semblable qui précède (*Institut*, 12 octobre 1833, p. 188), cette proposition est-elle adoptée universellement?

Les personnes à qui l'ordre dans la nature ne semble pouvoir être qu'un arrangement aussi parfait que les casiers d'une bibliothèque, bien loin de vouloir entendre parler de ces passages d'un règne à un autre, vont même jusqu'à refuser aux plantes l'espèce de vie qu'elles accordent aux animaux es uns sont des êtres, les autres des végétaux : or, je le demande, si réellement l'*aura vitalis* est partout, et ne se manifeste de diverses manières que par suite du genre d'organes sur lesquels elle agit, ne voit-on pas disparaître la plus grande partie de la différence entre les végétaux et les animaux? Admet-on l'opinion contraire, la *generatio equivoca*, on n'a plus devant

soi qu'une série de formes liées les unes aux autres sans limites et sans interruption.

Mais pourquoi, dira-t-on, supposer la formation spontanée d'êtres microscopiques, tandis que rien de semblable n'a lieu pour ceux que nos sens peuvent aisément apercevoir, et que nous avons donc le plus occasion d'étudier?

La réponse à cette question nous paraît bien simple, et M. Geoffroy, comme d'autres philosophes, se hâte de la puiser dans la comparaison des créations qui ont precédé les nôtres avec celles qui nous entourent.

Notre globe a passé par divers états de température et de ita lité; personne ne le nie, et beaucoup de savans reconnaissent même que la zone torride ne peut donner qu'une faible idée de ce qui devait se passer à la surface terrestre; mais si les êtres enfouis dans les couches terrestres conduisent à admettre dans ces temps primordiaux une force vitale bien plus grande que celle qui existe encorre actuellement, y a-t-il toute impossibilité à la supposition qu'il se formait alors spontanément des êtres plus parfaits que le monde microscopique actuel?

Qu'on ne vienne pas objecter qu'ainsi l'homme aurait dû être le premier produit de l'agglomération des molécules, obéissantes aux lois des affinités magnétiques autant qu'à celles du fluide vital. En effet, le globe a pu présenter d'abord des conditions défavorables, soit à son existence, soit même à sa formation, en étant envahi malgré cela par une masse de fluide vital bien au-dessus de tout ce qui existe actuellement, ou bien plutôt en présentant plus de circonstances favorables à l'action du fluide vital sur le jeu des affinités élémentaires. C'est la diminution de ces conditions accessoires pour la production des êtres, le changement du milieu ambiant, selon M. Geoffroy, bien plus que la diminution du fluide vital, qui semblerait différencier le monde actuel des mondes passés.

Le globe terrestre a une fausse apparence d'épuisement; par des phénomènes cosmiques inconnus jusqu'ici, il trouvera à retremper sa vitalité, ou bien par des lois astronomiques, d'autres corps célestes seront appelés à faire le même office. Telles sont les deux suppositions que peuvent hasarder ceux qui ne veulent pas croire au dépérissement du globe, et à son anéantissement. M. Keferstein, qui se prononce pour la dernière idée, compare cet effet à celui de deux aimans réagissant l'un sur l'autre (voy. son *Traité de géologie*, vol. I, p. 120).

M. Lyell est plutôt enclin à adopter l'autre hypothèse, ce qui lui a valu les critiques des naturalistes, probablement peu empressés à voir envahir leurs habitations par des monstres semblables à ceux du monde primordial.

Maintenant, revenant à l'hypothèse de l'influence modifiante des milieux ambians sur les créations, une fois entré dans ce mode de raisonnement, on n'éprouve plus de difficultés; les espèces, les genres, les familles, les ordres, les classes et les règnes viennent successivement disparaître, et se fondre ensemble comme un attirail artificiel, dont l'importance n'est due qu'à notre faible portée. En effet, si des modifications du milieu ambiant, et des conditions d'action du fluide vital peuvent changer assez les parties des êtres pour établir des variétés dans nos espèces, personne ne peut assurer que ces mêmes causes n'ont pas la puissance de diviser une espèce en plusieurs. Nos observations en histoire naturelle ont tout au plus deux mille ans; accordons même quatre ou cinq mille ans, et nous voulons limiter le pouvoir créateur et modificateur de la nature à ce petit laps de temps, elle qui a des millions de siècles à sa disposition.

Rentrons en nous-mêmes, humilions-nous devant la majesté de la nature; restons dans le doute sur l'existence éternelle des mêmes espèces, parce que cette dénomination devient d'autant plus vague qu'on descend dans l'échelle des êtres, et surtout dans sa partie purement végétative; enfin dirigeons nos recherches vers tout ce qui peut nous éclairer directement, telles que les actions électro-magnétiques, l'embryologie (1), les monstruosités, etc. (2).

La physiologie, soit végétale, soit animale, est encore dans l'enfance, quoiqu'il ne soit guère douteux que ces parties spéciales de notre science nous fourniront un jour les moyens, sinon de produire la vitalité dans toutes les créations, du moins de la modifier partout à notre gré, ce qui serait déjà un progrès immense.

La transmutation des espèces admises, le changement total

---

(1) Voyez les travaux du docteur Prevost; Breschet, *Études anat. phys. et pathol. de l'œuf dans l'espèce humaine*; et *Recherches* de M. Coste sur les œufs des mammifères, etc.

(2) Voyez vol. II de la *Philos. anat.* de M. Geoffroy-Saint-Hilaire, ses *principes de philosophie zoologique*. Paris, 1830, etc.

de système est presque accompli, car tout le monde s'accorde à regarder les autres divisions supérieures comme plus ou moins artificielles. Alors aussi la géologie cesse d'être embarrassée de cet attirail de cataclysmes, et de féeries de créations détruites et reproduites, héritage inconsidérément accepté par des zoologistes paléontographes.

« Il n'y a de créations possibles, dit M. Geoffroy, qu'en raison » de l'essence, et selon la nature des élémens ambians qui » s'organisent en eux. A chaque cycle géologique, ces élé- » mens se sont plus ou moins modifiés, et alors ce sont autant » de formes qui varient dans une même raison. Rien ne se re- » nouvelle quant à l'essence des matières principes des choses, » matières douées de toute éternité de leur raison d'affinité, » et de l'éventualité nécessaire de leur association; mais il est » disposé d'eux à certains momens des arrangemens ou de la » vie de l'univers, selon qu'en ordonnent les conditions varia- » bles de leur monde ambiant et réagissant, d'où l'on peut » inférer que toutes les conformations qui furent successive- » ment ou qui seront de nouveaux départies aux êtres organisés » ont été et sont dès l'origine des choses déposées en germe, » c'est-à-dire sont et furent en racine de toute éternité pour » reparaître à un moment préfixé, celui où leur milieu am- » biant et réacteur se sera trouvé constitué pour en permettre » le développement. Ainsi, pour chaque végétal et chaque être » organisé dut arriver son moment possible et précis de for- » mation et de naissance; ainsi l'homme apparut à son tour, » et je pourrais ajouter, ainsi apparurent probablement dans » d'autres mondes des êtres supérieurs à l'homme, êtres aux- » quels l'imagination a attribué de tout temps des qualités » et des noms particuliers. »

Avant de quitter ce sujet appelé à juste raison sublime, je veux venir encore au-devant des éternelles récriminations de matérialisme et de désordre dont on cherche à effrayer sans cesse les scrutateurs de la nature. Les considérations précédentes, bien loin de rabaisser notre nature, ne font que la rehausser en l'opposant à ceux des êtres qui sont plus bas que nous dans ce monde. D'un autre côté, si l'individu disparaît pour s'absorber dans l'essence de la vie, le souffle vital, l'immortalité, ce n'est que la pensée même des livres religieux; et dans une société d'une haute civilisation, il y a à faire valoir pour la morale des mobiles bien plus puissans que la crainte

des peines éternelles, conception au contraire heureuse pour un état de barbarie ou de demi-civilisation.

M. Christ. Kapp a publié un volume sur l'origine des hommes et des peuples, d'après la Genèse de Moïse (*Uber d. Ursprung der Menschen*, etc., Munich, 1830, in-8°).

M. J. C. Prichard a publié des *Recherches philologiques et physiques relativement à l'histoire de l'espèce humaine.* Il arrive à la conclusion que toutes les races humaines ont une seule et même origine, déduction que personne ne lui contestera, pouvu qu'il ne veuille pas restreindre la formation des premiers hommes à un seul point du globe. Mais ce que peu de personnes probablement lui accorderont, c'est qu'il soit tout-à-fait impraticable de diviser l'espèce humaine en différentes races distinctes, d'après le principe d'une transmission constante, et de mêmes caractères physiques.

A ses yeux il y a deux objections insurmontables à une pareille tentative :

1° C'est que la distribution des langues ne coïncide pas avec celle des races.

2° Cette division des hommes en races distinctes est contraire à l'idée adoptée par des naturalistes très distingués, tels que M. Cuvier, et il aurait pu ajouter la grande masse des théologiens encore si puissans en Angleterre (*Report of the first a. sec. meet. of the brit. assoc.*, 1833, p. 530) (1).

Si les langues et les races ne coïncident pas dans leur distribution, c'est qu'on n'est point encore fixé en tous points sur la véritable division de l'espèce humaine en races, tandis que l'étude de toutes les langues du globe est encore loin d'être complète ou parfaite; attendons donc avant de trancher la question.

Mais supposant même que ces bases premières soient fixées, et que M. Prichard puisse en déduire logiquement sa proposition, il resterait encore à ses adversaires la supposition suivante, dont les philologues ne me paraissent guère s'embarrasser. Toute langue est innée, ou se forme petit à petit par le besoin et l'usage; adoptez telle opinion que vous voulez; mais si on admet une fois plusieurs centres de créations, n'est-il pas possible que des langues très semblables ou même identi-

---

(1) M. Allard a présenté à l'Institut un mémoire pour démontrer que la différence des races humaines tient à une diversité secrète dans les punitions des hommes au temps du déluge.

ques se soient produites en même temps dans quelques uns de ces centres placés à des distances assez rapprochées ou même éloignées? Rien, absolument rien ne s'y oppose, dans la nature physique de l'homme; il n'y a que l'esprit aisément systématique des philologues qui peut se révolter contre une pareille idée.

D'ailleurs, dans toutes les langues il y a une foule de mots expressifs des choses même qu'ils désignent : or, ce sont les mots ordinairement les plus usuels; ne doit-il pas nécessairement y avoir d'autant plus de ressemblance entre ces mots dans les langages des peuples que leur demeure est plus voisine, et qu'ils sont entourés de créations plus analogues?

D'illustres naturalistes ont défini l'espèce; une masse d'individus ayant tous certaines formes qui se perpétuent depuis le commencement du monde sans dépasser les limites qui leur sont posées; les subdivisions accidentelles de ces êtres sont pour eux des variétés, et les races humaines sont toutes dans ce dernier cas. Si ces hauts personnages en science avaient assisté dès le commencement du monde à la formation et la transmission des espèces, il n'y aurait pas mot à dire, et M. Prichard aurait bien raison de trouver mauvais qu'on vienne contredire ce qui est bien établi par des témoins oculaires.

Mais, malheureusement pour nous comme pour lui, ces papes en sciences sont des observateurs passagers sur la terre, et par conséquent sujets à se tromper par des remarques trop limitées. Il y a plus, avant, pendant et après leur vie, ils ont eu des contradicteurs, des personnes qui n'ont point défini l'espèce et les variétés comme eux; donc le raisonnement de M. Prichard se réduit à une prédilection de personne, à une prime de mérite offerte à tel ou tel individu sur tel autre.

Sans revenir à la discussion de ce que c'est qu'une espèce, je demanderai seulement à M. Prichard de prendre pour juge le premier passant, et de lui demander, par exemple, s'il trouve plus de différence entre différentes espèces de chevaux qu'entre un Européen, un nègre ou un habitant de la Nouvelle-Hollande. Pour moi, géologue, je m'embarrasse fort peu qu'ensuite il veuille et puisse me prouver que si ses chevaux sont des espèces, mes divers hommes ne sont que des variétés de ce qu'il lui plaît d'appeler une espèce. S'il est certain de son fait, il en pourra tirer toutes sortes de conséquences intéressantes; mais celle qu'il n'en déduira jamais avec certitude,

c'est que son espèce n'a eu qu'une seule origine, c'est-à-dire qu'elle n'a été formée que sur un seul point du globe.

En effet, tous les faits de géologie, de paléontologie et de géographie botanique et animale, tendent à démontrer de plus en plus sur le globe plusieurs centres de création. Pour tous ceux qui n'ont pas d'intérêt d'église ou de coterie à ménager, c'est un fait bien établi, incontestable, et surtout nullement sujet à toutes ces objections faites contre l'établissement de ce qu'on appelle espèce en histoire naturelle.

Mais voyons donc les terribles conséquences d'admettre ces divers centres; Moïse n'aurait eu connaissance que de l'un d'eux, quoiqu'il connût le nègre comme le blanc, ce qui n'est, au fait, qu'une conclusion aussi peu dangereuse que de croire avec tout le monde, voire même avec le pape, que la terre tourne autour du soleil, au lieu que Josué a énoncé le contraire.

Ensuite il y a encore une manière commode de s'arranger avec les naturalistes classiques, en leur concédant qu'au lieu d'espèces il ne s'est formé dans chaque centre de création que des races diverses, ou ce qu'ils appellent des variétés d'espèce. Il leur resterait au moins encore la satisfaction de pouvoir continuer à dire jésuitiquement, qu'il n'y a sur la terre qu'une espèce humaine, de conclure avec M. Virey et d'autres personnes que la race mongole, la plus étendue de toutes à la surface, comprend aussi toutes les peuplades des deux Amériques (*Institut*, 1833, n°. V, p. 34).

§ 1. *Zoologie.*

Deux traductions du règne animal de M. Cuvier s'exécutent en Angleterre, l'une par MM. Griffith, Smith et Pigeon, et l'autre augmentée des nouvelles découvertes, et ornée de près de 500 planches. D'une autre part, M. Vogt continue sa traduction allemande à Leipzig, et M. Mac Murtrie a entrepris une traduction à New-York en 4 vol. in-8°.

Les *tableaux du règne animal* de M. Cuvier, par M. Achille Comte, sont une utile entreprise, l'Iconographie de M. Guérin étant une acquisition trop coûteuse pour bien des personnes.

M. Milne Edwards fait paraître des *Élémens de zoologie* (Paris, 1834, in-8°).

En Angleterre, M. Jenyns a donné un *Manuel des animaux vertébrés de la Grande-Bretagne* (1 vol. in-8°).

En Russie, M. E. Eichwald a achevé sa Zoologie particulière des animaux, tant vivans que fossiles, de la Russie et de la Pologne (*Zoologia specialis*, etc. Leipzig, 1829-32, 3 part. in-8°, à 20 pl.).

M. Dvigoubski a publié à Moscou le VIe volume de son *Histoire naturelle des animaux de la Russie* : savoir, celle des poissons.

Je ne dois pas non plus oublier les ouvrages sur la zoologie des pays extra-européens, tels que ceux de MM. d'Ehrenberg, Ruppel, Eschscholtz, du prince de Neuwied, et des voyageurs français en Grèce et autour du monde.

Amphibies. — Le volume XII des Mémoires de l'Académie des sciences contient cinq Mémoires de M. Geoffroy-Saint-Hilaire, qui ont rapport à l'ostéologie des *crocodiles* et des *reptiles téolosauriens*, et dont le troisième est consacré à des observations sur les reptiles découverts dans le calcaire oolithique de Caen.

La *Monographie des testudinacées*, de M. Thomas Bell est arrivée à la VIe livraison; et il est à souhaiter que M. Valenciennes accélère la terminaison du bel ouvrage sur les *poissons*.

Crustacés. — M. Milne Edwards a présenté des *Observations sur les changemens de formes que les crustacés éprouvent dans leur jeune âge*, sujet qui se rattache à la théorie des arrêts de formation et de développement (*Institut*, 1833, n° 29, p. 243).

Insectes. — Je ne puis passer sous silence l'*Histoire naturelle générale des insectes*, que MM. Audoin et Brullé ont entrepris cette année, en 10 vol. in-8°.

Les Observations de M. Audoin sur *un insecte qui passe une grande partie de sa vie sous la mer*, pourraient avoir des applications en géologie (*Rev. encycl.* juin, p. 539).

M. Aug. Ahrens a fait une Revue de tous les *coléoptères observés jusqu'ici sur le sol salin ou les eaux saumâtres* (*Isis*, 1833, c. 7, p. 642). Ce sujet se rattache à la géologie, en ce que les insectes fossiles peuvent, par des analogies de mœurs, nous indiquer le genre de pays ou la station qu'ils habitent.

Conchiliologie. — M. Thom. Brown a republié son *Conchologists Textbook*; l'intéressant Mémoire de M. Rich. Owen sur le *nautile* a été traduit en français, aussi bien que le classement des *ammonées*, de M. de Buch par M. Domnando (*An-*

nales des sciences naturelles). M. Domnando va donner la traduction du Mémoire de M. de Munster sur les planulites et les goniatites.

M. John Warren va publier a Boston un Traité de conchiliologie ; M. Gould a traduit dans la même ville les genres de coquilles de M. Lamark, avec un catalogue des espèces (*Lamarcks genera. of. shells.* 1833, in-18°).

M. Lukis a publié des remarques sur les *mollusques perforans*, et les moyens qu'ils emploient pour s'introduire sous l'eau dans les roches et les cailloux (*Mag. of nat. hist.*, vol. VI, n° 35, p. 401).

M. J. Ed. Gray a étudié la *structure des coquilles et l'économie des mollusques* (*dito*, déc. 1833, p. 452, et *Phil. Trans. Lond.*, 1833, part. 2).

M. L.-C. Kiener vient de commencer un *Species général et* une *Iconographie des coquilles vivantes*, comprenant le Musée-Masséna, la Collection-Lamark, celle du muséum d'histoire naturelle, et les découvertes récentes des voyageurs.

M. de Férussac a commencé la publication de sa Monographie des *céphalopodes cryptodibranches*, et celle des *ptéropodes*, ouvrages faits avec MM. Rang et Alcide d'Orbigny.

M. Martin Saint-Ange a fait un travail sur les *cirripèdes*, dans lequel il cherche à établir que cette classe, ou au moins les *cirripèdes pédiculés* de Lamark, offrent des rapports nombreux avec les annélides, et sont liés d'une manière beaucoup plus intime avec les crustacés inférieurs (*Institut*, n° 27, p. 226).

Zoophytes. — M. le docteur Grant continue ses observations sur la classe des *zoophytes*. Il a lu à la Société zoologique de Londres un Mémoire dans lequel il étudie les sécrétions de cette infinité innombrable d'animaux, et la formation des rochers résultant d'êtres si petits (*Trans. of the zool. Soc. of London*, vol. Ier).

M. le docteur Ehrenberg prépare un grand *Mémoire sur les polypiers et la formation des récifs de coraux* dans la mer Rouge.

M. Guill. Fréd. Jaeger a publié, à Zurich, une Dissertation inaugurale latine sur les *holothuries* (*Holothuria*, in-4°, avec 3 planches).

§ II. *Botanique.*

M. Aug. Pyr. de Candolle a publié une Note *sur la division*

du règne végétal en quatre grandes classes ou embranchemens. Il divise les plantes d'après les organes de fructification et de nutrition, en phanérogames (vasculaires), dicotylédons ou monocotylédons (endogènes), et en cryptogames (celluleux), œtheogames (semi-vasculaires), ou amphigames (cellulaires). Passant aux idées philosophiques, il met en parallèle les dicotylédons avec les animaux vertébrés, les monocotylédons avec les mollusques, les œthéogames avec les articulés, et les amphigames avec les zoophites. Sur 1,000 plantes, on connaîtrait dans l'univers 636 dicotylédons, 144 monocotylédons, 65 œthéogames, et 155 amphigames : ainsi il ne faut pas généraliser outre mesure l'idée, déduite du règne animal, que les espèces des êtres organisés sont d'autant plus nombreuses dans la nature, qu'elles sont plus imparfaites, puisque, d'après les observations actuelles dans le règne végétal, elles offrent le résultat contraire (*Bibl. univ.*, nov. 1833).

M. le docteur Meyen a rapporté de Manille et de Rio-Janeiro des *troncs de palmiers et de fougères arborescentes*, dont la comparaison de leur structure intérieure lui a fourni le sujet d'un Mémoire botanique fort important pour la paléontologie végétale.

En *physiologie végétale* je dois encore signaler les *expériences sur la génération des plantes*, par M. Girou de Buzareingues, qui nous intéressent par les détails sur l'hybridité (*Institut*, 14 sept. 1833, p. 154); le Mémoire, couronné par l'Académie, de M. Schultz sur la circulation des sucs dans les plantes (*Institut*, n° 32, p. 271); les Observations de M. Gaudichaud sur l'accroissement des tiges (*Archiv. de Botanique*, 1833); les Recherches physiques et chimiques de M. Edwards sur la végétation (*Rev. encycl.*, avril, p. 292, et *Institut*, n° 34, p. 9); l'application faite par Becquerel de l'*électro-chimie* à la *physiologie végétale* (*dito*, p. 289); les Recherches de M. Biot pour servir à l'histoire de la végétation (*Institut*, n° 27, p. 229, n° 40, p. 34, et n° 41, p. 66, *N. Bull. de Sc.*, 1833, p. 118); les Nouvelles expériences de M. Goeppert sur l'influence de divers acides, des alcalis, de l'iode, du brome, etc., sur la germination des plantes; le traité de physiologie générale, végétale et animale (*Lehrbuch*, etc., Heidelberg, 1833, in-8°), par M. J. B. Wildbrand; le mémoire sur la respiration des plantes (*de respiratione plant.*, etc., Heidelberg, 1833, in-4° à 1 pl.), par M. G. W. Focke; les Recherches de M. Ad. Brongniart sur la structure

de l'épiderme des végétaux (*Institut*, n° 34, p. 7), et les Observations de M. Dutrochet sur l'origine des moisissures (*dito*, p. 8 et *Annal. des sc. nat.* 1834).

§ III. *Géographie animale et végétale.*

L'étude de la *géographie des animaux et des plantes* est liée étroitement aux déductions qu'on peut tirer de la paléontologie; il faut donc que le géologue rassemble péniblement tous les documens qui apparaissent successivement sur cette nouvelle branche d'histoire naturelle.

A l'égard de l'homme, nous sommes heureux de posséder un des savans les plus versés dans l'étude philosophique de l'espèce humaine, et dont il me suffit de rappeler ici ses *Principes de philosophie zoologique* (Paris, 1830), son *Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux* (Paris, 1833), et en particulier ses *Discussions sur les nains et les géans.*

M. Cox a publié un *Mémoire sur les circonstances qui modifient l'existence des animaux dans les régions septentrionales* (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, oct. 1833, p. 303). Le rabougrissement des êtres, le changement de formes de certaines de leurs parties, leurs appareils protecteurs contre le froid, et leurs modes particuliers de vie et de nourriture, sont des objets dignes de fixer notre attention.

M. Gloger a imprimé un Mémoire sur les *changemens dans les oiseaux par l'influence des climats* (Breslau, 1833, in-8°).

Une autre question, qui se lie étroitement à celle-ci, c'est la *cause des migrations* de divers animaux du nord au sud dans certaines saisons, et du sud au nord dans d'autres.

Les *migrations des oiseaux* ont occupé plusieurs zoologues ces dernières années, tels que M. Necker de Genève; les Mémoires de l'Académie de Stockholm contiennent de curieuses remarques à cet égard. En 1833, M. W.-P. Bree a repris ses observations sur les hirondelles, ces oiseaux sur l'hivernage desquels on a fait tant de suppositions singulières, et dont on ne connaît pas encore précisément le lieu (*Mag. of nat. hist.*, vol. V, n° 24, p. 145).

M. James Rennie a publié un Traité sur les mœurs des oiseaux (*Habits of birds.* Londres, 1833, in-12).

Si une foule de circonstances naturelles accessoires modifient les êtres vivans, l'homme peut aussi produire des changemens

dans les animaux en remontant aux causes premières des modifications : c'est là le point de contact de l'histoire naturel e géologique avec l'art vétérinaire.

M. F. Schmalz a publié un traité sur les moyens d'améliorer les races des animaux (*Thier Veredlungs Kunde*. Konigsberg, 1832, in-8°, avec 17 pl. in-fol.).

Quelques pensées sur la *distribution géographique des insectes* se trouvent dans le Magasin entomologique de Londres (vol. II, cah. 6, art. 4. Janvier 1834).

M. G. C. Reich a publié un Mémoire sur la distribution géographique des insectes, et surtout des coléoptères (*Verh. d. Leop. Carol. Acad. d. Natur.*, vol. XVI, part. 2, p. 805).

M. Osw. Heer a donné une Notice sur la distribution géographique des coléoptères dans les Alpes de la Suisse, surtout d'après l'élévation respective de leurs habitations (*Mittheil. aus d. Gebiete d. theoret. Erdkund.* Cah. I, p. 36).

M. d'Orbigny a recueilli des notions précieuses sur la *Géographie des plantes, des animaux et des oiseaux, dans l'Amérique méridionale*, depuis le 11° latitude sud jusqu'au 43°, et depuis la côte jusqu'à 15,000 pieds d'élévation. Ainsi, sur les Andes, sous le 16°, à une hauteur de 11,000 pieds, il a trouvé des espèces d'oiseaux analogues à ceux du 41°. Il a aussi étudié la distribution des mollusques et des zoophytes marins des côtes de ce continent.

Géographie des plantes. — La géographie des végétaux a donné lieu en Angleterre à plusieurs Mémoires.

M. Robsahn a publié une Dissertation sur la géographie des plantes cultivées (*Diss. geographiam plantar. cultar.*, etc. Upsal, 1833, in-4°).

M. C. Hewitt Watson a esquissé la *distribution géographique des plantes vasculaires de la Grande-Bretagne* (*Outlines of the geographical distribution*, etc. Edimb. 1833, in-8°). Le même auteur a fait des observations sur la végétation et la température des montagnes de l'Écosse, très favorables pour observer les zones végétatives superposées les unes aux autres (*Edinb. n. phil. j.*, 1833, n° 28, p. 317).

M. Haussmann a donné un article sur la *végétation du Harz* (*Ub. de gegenw. Zustand u. d. Wichtigk. d. Hannov. Harzes*, 1832, p. 34-41).

M. Moris promet une *Géographie botanique du Piémont.*

D'après M. le capitaine Cook, l'*Espagne* se divise en trois

zones : celle du nord, comprenant la Gallicie, les Asturies et les provinces basques, la Navarre-Supérieure, et la partie maritime de la Vieille-Castille. Ses limites naturelles sont les montagnes de la Castille, le grand plateau central d'Espagne, et l'extrémité des Pyrénées Occidentales, dans la Navarre-Inférieure et la Vieille-Castille. C'est la région de l'humidité, de la verdure, des pâturages; et le long de la côte règne une égalité remarquable de température.

La végétation y est caractérisée par les chênes (*Quercus robur et ilex*), le chêne vert, si répandu en Espagne, les bruyères (*Menziezia Daboeci*), l'*Ulex stricta et europea*, et d'autres plantes du Nord et de l'Europe occidentale; on n'y produit ni vin ni huile.

La seconde zone d'Espagne est plus étendue, et comprend les Castilles, l'Estramadure, l'Aragon, une partie de la Catalogne, avec des portions élevées des royaumes de Valence et de Murcie, ainsi que de l'Andalousie. Une sécheresse presque constante de l'atmosphère caractérise cette portion considérable de l'Espagne, dont la fertilité est entretenue par des pluies tombant abondamment en hiver et dans le printemps, sur un sol en général tenace.

Cette région comprend des climats, des élévations et des sols divers, sur lesquels on élève surtout les mérinos, et cultive de bons vignobles; l'olivier y croît dans quelques parties, et le ver à soie y prospèrerait.

La partie supérieure de l'Aragon et de la Catalogne a aussi un climat fort sec, quoique placé au pied des Pyrénées, parce que les vapeurs de l'Atlantique retombent en pluie ou neige sur les flancs occidentaux des Hautes-Pyrénées.

De vastes forêts de pins se trouvent dans l'Aragon, la Sierra de Cuença, celle de Segura, le Guadarrama, et la chaîne centrale de Castille; l'*Ilex* d'Espagne, les chênes appelés *Quercus tosa et prasina*, le citise blanc caractérisent la végétation de cette région.

La troisième zone est celle qui s'étend le long de la côte de la Méditerranée dans l'Andalousie-Occidentale et la vallée du Guadalquivir. Abrité du nord, l'air y est sec et chaud pendant une grande partie de l'année; les hivers y sont tempérés et accompagnés de pluies abondantes. C'est la région des citronniers, des orangers et des palmiers; l'aloès, les cactus, la batate, le cotonnier, la canne à sucre, le riz, y croissent. C'est presque la seule partie de l'Espagne où l'on cultive le mûrier et le ver à

soie. Les salsolas y produisent la *barilla*, et la racine de réglisse y forme une branche de commerce. Naturellement les végétaux et les animaux sont distribués suivant ces trois zones naturelles (*Shetches in Spain*, vol. II, p. 216-223).

Dans les chaînes des Castilles les chênes, les châtaigniers, les noisetiers, etc., forment les forêts des Asturies dans le golfe de Biscaye; plus haut viennent les bouleaux et le *Quercus prasina*. Au sud de Valladolid la chaîne de Guadarrama a une zone élevée de *Pinus silvestris*, au-dessous de laquelle se trouvent le *Pinus pinaster*, puis les bois de chêne (*Q. tosa*, *encina*, etc.). Autour de Madrid végètent les *Pinus halepensis*, *encina*, etc., à un niveau inférieur; au sud, le *Pinus pinaster*; puis, dans la Sierra de Cuença, sur le versant nord, le *Pinus pinaster*; sur le côté sud, le *Pinus hispanica?* qui existe aussi dans la Sierra de Segura, et plus haut, descendant vers Valence, de nouveau le pin d'Alep (*Shetches in Spain*, vol. II, p. 223 à 252).

M. le capitaine Cook a encore donné d'intéressans détails sur la *végétation forestière de l'Espagne*, dont la diversité forme autant d'échelons différens sur la pente des chaînes. Ainsi dans les Hautes-Pyrénées il nous montre, sur leur pied septentrional, les chênes, les noyers, suivis successivement par la zone des bouleaux et des aulnes, par celle du pin argenté (*Silver fir*) et du pin d'Écosse; enfin par celle du *Pinus uncinata*, tandis que sur le versant méridional le pin d'Alep de la base de la chaîne est remplacé plus haut, dans les forêts, par le pin des Pyrénées, puis par ceux d'Écosse, et le *Pinus uncinata*.

Dans l'expédition scientifique de Morée, M. le colonel Bory de Saint-Vincent, aidé de notre confrère M. Chaubard, a inséré des notions précieuses sur la géographie des plantes, tant terrestres que marines.

La *végétation de la Grèce* a les plus grands rapports avec les flores de l'Italie et de la Bétique; mais il s'y mêle des plantes de Libye et quelques végétaux d'Asie.

La Méditerranée n'est pas riche en productions naturelles, tant végétales que zoophytiques, comparativement à celles des côtes océaniques. La première mer serait-elle aux océans ce que sont aux plaines de notre terre les montagnes, où la végétation va en s'appauvrissant, en proportion et en nombre d'espèces à mesure qu'on s'élève.

M. Martius a fait des observations sur la *Géographie des plantes des Indes orientales* (Allg. bot. Zeit. 1834, n° 1, p. 1).

L'observation des particularités des flores et faunes insulaires est intéressante pour le géologue, en temps qu'elle peut conduire plus sûrement au but de ses recherches que celle des flores continentales. Sous ce rapport, la *Flore de Madagascar et des îles voisines*, comparée à celle de l'Archipel indien et de l'Afrique, a offert à M. Bouton un sujet curieux à méditer.

La *Flore de l'île Juan Fernandez*, donnée par MM. Gay et Bertero, est un cas intéressant semblable. Sur une centaine de plantes, plus de la moitié sont cryptogames, et notamment des fougères qui forment un cinquième de la végétation; deux tiers des végétaux paraissent propres à l'île, et sont fort remarquables.

En étudiant la *botanique de l'île de Timor*, M. Decaisne a reconnu sur les côtes la végétation ordinaire des îles de l'océan Pacifique, sous les tropiques; mais dans l'intérieur, des plantes des îles africaines et de la côte d'Afrique. Il y a même des espèces identiques avec celles qu'on trouve en Sénégambie et au Congo.

M. Ach. Richard a publié un *Essai d'une Flore de la Nouvelle-Zélande* dans le Voyage de l'Astrolabe. Cette végétation antarctique ressemble le plus à celle des côtes méridionales de la Nouvelle-Hollande; cependant quelques genres lui sont communs avec la côte du Chili.

La question de la *liaison des plantes avec le sol sur lequel elles croissent* a occupé M. Watson, ainsi que M. Alex. Murray (*Mag. of hist. nat.*, vol. VI, n° 35, p. 424, et n° 34, p. 335), qui adoptent à cet égard les idées modernes et rationnelles de M. de Candolle.

M. Henslow a communiqué à la réunion des savans, à Oxford, un Mémoire sur la *distribution géographique des plantes du comté de Cambridge*, et a conclu que les trois régions botaniques de ce comté ne coïncident pas avec ses divisions géologiques.

M. le docteur Daubeny a publié un Essai pour indiquer les stations des plantes, ainsi que la nature géologique du sol où elles végètent, et en a fait une application à la Flore d'Oxford (*Specimen of a proposed index to the Oxfordshire Flora*, etc., 1833, in-8°).

Comme chimiste, il a été conduit naturellement à examiner jusqu'à quel point les plantes choisissent les élémens terreux qui se présentent à leurs surfaces absorbantes. C'est le sujet d'un

Mémoire qu'il a lu en novembre à la Société linnéenne de Londres.

Ses expériences ne lui permettent pas de décider si les végétaux eux-mêmes forment ou non leurs élémens terreux lorsqu'ils en sont éloignés; mais elles lui ont prouvé que les plantes jouissent de l'exercice d'un choix facultatif par rapport aux parties terreuses qui leur sont offertes, et que certaines lois originaires naturelles règlent les élémens de ce genre qui entrent dans leur composition, quoique la quantité de ces derniers dépende de leur masse plus ou moins grande autour des absorbans des végétaux (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.* Janvier 1834, p. 53).

CHAPITRE II.

MINÉRALOGIE.

M. W. Whewell a fait un *Rapport sur les progrès et sur l'état actuel de la minéralogie*, qu'il considère successivement sous les rapports des caractères physiques des minéraux, de la cristallographie, des propriétés optiques des minéraux, de leur composition chimique, de leur classement, et de certaines découvertes particulières.

Malgré quelques omissions relativement à des travaux faits sur le continent, ce résumé se lit avec un grand intérêt, comme on peut s'en convaincre par l'énoncé brief des sujets qui y sont traités.

Pour les caractères physiques, MM. Mohs et Breithaupt (1) ont établi plus de précision dans l'emploi du caractère de la *dureté*, et les mêmes minéralogistes, ainsi que M. Beudant ont étudié plus scrupuleusement la *pesanteur spécifique des corps*, tandis que pour les couleurs et l'éclat des minéraux, MM. Brewster, Airy, et Breithaupt ont inventé des instrumens pour leur perception plus complète, ou ont étudié ces propriétés optiques. Quant au *clivage*, M. Brewster a suggéré une méthode pour rendre visibles les clivages indistincts.

---

(1). M. Whewell se trompe, en qualifiant MM. Breithaupt et Haussmann d'élèves de M. Mohs; rivaux tous trois, cette erreur ne leur doit pas même être agréable.

Quant à la *cristallographie*, M. Whewell développe la nouvelle face de la science depuis que l'ancien arrangement et la théorie de Haüy a fait place à l'adoption d'un certain nombre de systèmes cristallins. Ce principe est si simple, et si conforme aux propriétés optiques des cristaux, qu'il a été admis généralement.

M. Whewell montre la voie mathématique différente suivie par les diverses écoles et leurs élèves; d'un côté, Haüy, MM. Mohs, Haidinger, et Haussmann, se tenant surtout aux constructions et calculs fondés sur la géométrie des solides. De l'autre, MM. Weiss, Levy, Rose, Kupffer et Kohler, employant les méthodes de géométrie analytique, et M. Naumann se déterminant enfin pour ce mode, comme le plus simple et le plus naturel, et offrant sous la forme de tables les résultats des combinaisons les plus fréquentes.

De son côté, M. Brooke et d'autres ont employé en grande partie les formules de la trigonométrie sphérique, ce qui a le grand avantage de permettre de faire les calculs immédiatement par le moyen des tables de logarithmes, tandis que MM. Grassmann (*Ub. physikal. Kristallonomie*, 1829) et Neumann, ont considéré la cristallographie (*Beitrage z. Kristallonomie*, Berlin, 1823, in-8°) sous des points de vue mathématiques différens.

MM. Phillips, Marx (*Geschicht d. Cristallkunde*, Carlsruhe, 1825), Bernhardi (*Beitrage z. Kenntnis. d. Cristallformen*, Erfurt, 1827), et Hessel (*Cristallométrie*, Leipzig, 1831), etc., ont fourni aussi leur part à l'avancement de la cristallographie.

Parmi les Mémoires sur des *questions particulières de cristallométrie*, M. Whewell signale surtout la dissertation de M. Haidinger sur les macles, les cas de filets interposés dans certains cristaux, et leur donnant des propriétés optiques particulières, comme l'a démontré M. Brewster, la discussion de savoir si le prisme oblique et les formes qui en dérivent doivent constituer un système particulier; enfin les limites posées par la nature à l'hypothèse de M. Haüy sur les décroissemens.

Quant au mode de déduire les lois de la formation des faces d'un cristal, il a donc été fort simplifié, puisque au lieu des calculs trigonométriques et algébriques de M. Haüy, dans la plupart des cas la loi peut être déduite des propriétés visibles, et surtout du parallélisme des angles des faces. Néanmoins la *détermination des lois pour toutes les faces d'une espèce* est un travail de tête et de patience. A cet égard, aux résultats pré-

sentés par Haüy, sont venus se joindre ceux de M. Weiss en particulier sur les espèces de la sélénite, du feldspath et de l'épidote. M. Mohs a aussi fourni sa part de renseignemens; plus récemment, M. Hessel s'est occupé du feldspath, et M. Zippe du carbonate de cuivre.

Enfin, *la notation cristallométrique* a subi des améliorations; c'est encore celle de M. Naumann qui serait la meilleure. Quant aux *propriétés optiques*, Malus avait établi des différences relativement à la double réfraction; M Biot avait séparé les cristaux à double réfraction en deux, savoir : ceux qu'ils appelaient attractifs, et les cristaux répulsifs. M. Haüy avait trouvé que les substances ayant le cube, l'octaèdre, le dodécaèdre, etc., pour forme primitive, ne jouissaient pas de la double réfraction. Mais M. Brewster serait en grande partie le créateur et le puissant promoteur de la science qui nous apprend la dépendance mutuelle des propriétés optiques, et des formes cristallines (*Voy.* la section de la physique, article *Optique*). Le fait est que, dans ses travaux, ce physicien n'a jamais négligé d'appliquer tout de suite ses découvertes à la minéralogie.

L'étude de la *lumière polarisée* nous a donné de nouveaux moyens d'examiner les propriétés des minéraux et surtout des cristaux; l'optique et la cristallographie sont désormais les deux divisions d'une science dont les limites n'ont pas encore été appréciées.

La *Minéralogie chimique* est la partie qui a fourni le plus de Mémoires, et qui cependant a fait le moins de progrès. On n'a pu établir aucune loi générale pour de grandes classes de minéraux, et même la nature véritable des espèces, à l'exception d'un très petit nombre, est sujette à contestation. Les chimistes s'occupant d'analyses sont rebutés en voyant leurs pénibles travaux s'accumuler sans en pouvoir tirer déjà quelque généralisation.

Néanmoins la loi de l'*isomorphisme* établie par M. Mitscherlich a ouvert la voie à un avenir de progrès, quoiqu'il faille répéter l'analyse d'une même espèce sur divers échantillons, de plusieurs localités, et sur quelques unes de ses variétés, avant de pouvoir espérer avoir une idée de la nature d'une espèce véritable.

La *notation chimique* introduite par Berzelius, et modifiée par d'autres savans, tels que M. Beudant, est indispensable

pour le minéralogiste, surtout depuis l'établissement de la doctrine de l'isomorphisme.

Une controverse s'est engagée entre MM. Berzelius et Whewell sur la manière de construire les *formules chimiques*; ce dernier reproche aux formules employées par l'illustre Suédois d'être fondée sur une hypothèse relativement au mode de composition; tandis qu'en employant des formules semblables, formées d'après les lois de l'algèbre, on peut indiquer la différence de composition, et les diverses opinions théoriques sans en embrasser exclusivement aucune (*Rapport annuel de l'Acad. des sc. de Stockholm*, 1832, et *Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, janvier 1834, p. 10).

M. Kupffer a prétendu donner une loi montrant les rapports de *dépendance des formes cristallines avec la pesanteur spécifique et le poids atomique des corps.* M. Whewell n'en est pas satisfait, parce que dans la comparaison des résultats numériques les propriétés exprimées par les nombres ne lui paraissaient pas être clairement les mêmes dans les différens cas.

La *connexion de la composition chimique avec la forme cristalline* est le grand problème à résoudre; aussi ne doit-on pas être étonné de voir des personnes énoncer à cet égard des hypothèses. Ainsi, M. Breithaupt conjecture que le boron est l'élément producteur de la polarité électrique et cristalline qu'il attribue au boracite, à la tourmaline et à l'axinite. (*Auswahl d. Dresd. Werner. Gesellsch.*, vol. II.)

M. Magnus n'a pu découvrir la différence chimique entre le grenat, substance du système tessulaire, et l'idocrase, minéral pyramidal. M. Berzelius ne trouve pas de différence entre les pyrites hexaèdre et prismatique. Plus récemment, M. Ampèch a analysé plusieurs minéraux tessulaires (Spinelle, Pléonaste, Gahnite, Franklinite, le fer chromé), et il a pu arriver à un commun type pour leurs formules chimiques, puisqu'ils appartiennent tous au même système. Ces corps formeraient deux classes, dont les ingrédiens de l'une contiendraient trois fois plus d'oxigène que ceux de l'autre. On pourra arriver à des lois semblables pour les autres systèmes.

Après avoir parlé de la *production artificielle des minéraux* (voyez la section de la chimie), M. Whewell rappelle les intéressantes expériences de M. Beudant sur les *circonstances si variées qui déterminent les modifications différentes de la forme primitive des cristaux*; ce savant est arrivé à trouver les moyens de produire à volonté l'une ou l'autre des mo-

dications (*Ann. de chim.*, et *Syst. de Minér.*, vol. I, p. 190).

Dans la nature, on a surpris aussi dans l'acte de la cristallisation différentes substances qu'on ne peut pas encore obtenir cristallisées dans les laboratoires. Ainsi, M. Repetti a observé du quarz encore dans un état de mollesse, et on dit avoir vu des cas semblables pour l'opale, le béril et la baryte.

M. Haidinger est le minéralogiste qui s'est le plus occupé des *pseudomorphoses*, de ce qu'il nomme les *minéraux parasites*, sujet curieux, et offrant encore des problèmes chimiques à résoudre; enfin, les *méthodes d'analyse minérale* sont devenues plus exactes.

Pour la *classification des minéraux*, on n'est encore tombé d'accord sur aucun principe fixe, et même on est encore en désaccord sur les limites et la définition des espèces en général. Dans l'école cristallométrique, on a substitué à la définition de l'espèce par Haüy la suivante : « La même forme primaire » avec les mêmes angles fondamentaux de clivage, combinée » avec une identité approximative des caractères chimiques et » physiques. » Mais avant d'en faire un axiome, il fallait voir s'il s'appliquait à tous les cas : or, maintenant on est convaincu du contraire.

La question est de savoir d'abord si, comme le pense M. Brooke, les angles des cristaux varient *per saltum*, c'est-à-dire invariablement d'une substance à une autre, ou si une variation s'établit à cet égard par des degrés insensibles, et en correspondance avec des gradations dans les proportions des élémens, comme le croit M. Beudant.

Dans les groupes isomorphes, la forme et l'égale valeur des angles ne sont guère établis qu'approximativement. M. Miller leur a donné pour cela le nom de *plésiomorphes*, et on peut se demander si, en exceptant toutefois ceux du système tessulaire, il y a vraiment des groupes strictement isomorphes. Ainsi, si M. Rose a établi de semblables groupemens pour le pyroxène, M. Bonsdorff pour l'amphibole, M. Whewell demande si l'exacte identité des angles des cristaux a été toujours obtenue par le goniomètre, et si ces minéraux ne présenteraient pas à cet égard des différences comme le feldspath.

M. Breithaupt a été même plus loin, et a trouvé que des angles correspondans ou *homologues* que la loi de symétrie donne pour égaux, donnent des différences appréciables sous le goniomètre. M. Wollaston a fait un beau présent aux minéralogistes dans le goniomètre à réflexion; mais il restera une

expression précise d'une langue inconnue jusqu'à ce qu'on ait acquis la connaissance des lois de la constance et des variations des angles à mesurer.

Nous ne savons pas encore si les groupes isomorphes ou plésiomorphes correspondent à des espèces ou à quelques divisions supérieures, ou s'ils renferment en eux-mêmes une subdivision définie de sous-groupes. M. Gustave Rose a mis à nu cette incertitude par son Mémoire sur la réunion du pyroxène et de l'amphibole. Le Mémoire de M. Kobell sur le diallage et le bronzite tend au même but.

Malgré l'importance des propriétés optiques des minéraux, elles ne nous tirent pas d'embarras, car du moins, pour le moment, les distinctions établies par cette voie ne peuvent pas prendre la place des divisions par familles. Ainsi, M. Brewster distingue dans l'espèce minéralogique et chimique de l'Apophyllite, son Tesselite et son Leucocyclite, et M. Herschel trouve même dans le cristal d'une substance trois portions possédant chacune des propriétés différentes. On connaît les variations d'angle entre les axes des topases de diverses localités, et la perplexité inouïe dans laquelle l'optique jette le minéralogiste relativement aux micas.

Parmi les propriétés qui ont été proposées comme limites de connexion entre les membres des groupes plésiomorphes, on peut citer les formules de M. Naumann, exprimant certaines relations algébriques simples entre les dimensions des différens axes. Ainsi, les formes primitives prismatiques droites dans le carbonate de baryte, de strontiane, etc., sont toutes dans le rapport de $2a = b + c$, quoique la grandeur de a, b, c soit sujette à varier.

M. Whewell passant ensuite au système de classification, expose les *principes* de M. Mohs, qui a voulu appliquer à la minéralogie la caractéristique de la botanique et de la zoologie; il a été imité par M. Breithaupt (1820), et commenté en Angleterre par M. Haidinger.

M. Whewell oppose *l'école purement chimique* de M. Berzelius à la précédente, qui a maintenant un bon nombre de cultivateurs, mais dont jusqu'ici la géologie n'a guère vu s'introduire dans son langage la nouvelle nomenclature.

Si M. Whewell reconnaît dans le système du savant suédois la symétrie nécessaire pour l'arrangement des produits d'un laboratoire, basé sur la théorie électro-chimique et la doctrine des proportions définies, ce classement contenait dès sa pre-

mière apparition en 1816 des germes de confusion. M. Whewell porte le même jugement sur les classifications analogues de MM. Brongniart et de Léonhard. En 1824, M. Berzelius fut obligé par la découverte de la doctrine de l'isomorphisme de modifier son système. Il classa les minéraux d'après leur élément électro-positif, et reconnut toutefois que la difficulté élevée par l'isomorphisme était diminuée et non levée.

En 1824, M. Beudant établit son système sur deux principes, savoir : que l'élément électro-négatif caractérise plus souvent les combinaisons que l'élément opposé, et que les élémens électro-négatifs peuvent être rangés en série circulaire.

MM. Gmelin, Nordenskiold, Bonsdorff et Keferstein présentèrent successivement des systèmes analogues aux précédens avec quelques modifications.

Malgré toutes ces divergences, M. Whewell conclut qu'il y a une tendance de rapprochement entre les méthodes chimiques et minéralogiques, et il cite à l'appui les plus récens systèmes de MM. Berzelius et Beudant, dont le premier, adopté dans le Musée britannique, donne à la collection un aspect plus intéressant que jadis. Néanmoins, il y a un milieu à tenir entre les classemens tout-à-fait chimiques et purement minéralogiques, et dans ce genre le système de M. Naumann paraît occuper la première place. L'excellente caractéristique de M. Beudant y est réunie à la méthode cristallographique la plus perfectionnée.

Après s'être élevé contre ce renouvellement trop fréquent de *nomenclature en minéralogie*, et les nouveaux noms donnés sans utilité réelle, M. Whewell voudrait qu'on conservât à chaque espèce le nom de l'ordre avec un adjectif indiquant son système de cristallisation, ou quelque particularité cristallographique.

Enfin, il fait ressortir combien peu les minéralogistes anglais se sont occupés de systématiser la minéralogie, tandis qu'ils n'ont fait que suivre à cet égard l'impulsion reçue de France, d'Allemagne et de Suède (*Second report of the brit. assoc.*, p. 322 à 365).

M. de Kobell a résumé à l'Académie de Munich les progrès de la minéralogie depuis Haüy (*Uber die Fortchritte der Mineralogie*, etc., Munich. In-4°).

La publication minéralogique annuelle commencée par M. Glocker, de Breslau, sous le titre de *Mineralogische Jahreshefte*, doit être bien reçue du public; car, à présent, il n'y

a aucun journal qui rende compte des progrès de la minéralogie, science surtout cultivée en Allemagne. Jadis M. Léonhard accomplissait cette tâche avec conscience, dans son excellent *Taschenbuch*. Maintenant la minéralogie chimique se trouve disséminée dans les Annales des mines, le Magasin philosophique, et les Comptes-Rendus annuels de M. Berzelius; tandis que trois ou quatre journaux allemands renferment plutôt les nouvelles découvertes de la minéralogie cristallographique.

Partout la géologie tend à empiéter sur le domaine de la minéralogie, d'autant plus que les progrès de cette dernière science deviennent toujours plus difficiles à suivre, vu l'accumulation des analyses chimiques, et l'impossibilité de voir et de toucher ce qu'on croit suffisamment indiqué par une formule. Le cristallographe le plus exclusif nous donne au moins des moyens de reconnaissance, tandis que le chimiste semble vouloir nous obliger à une analyse pour chaque minéral qui nous tombera sous la main.

M. Glocker commence par l'historique des progrès récens de la minéralogie; puis il entre dans les détails sur les découvertes faites en cristallographie, en physique et chimie minérale; enfin il parcourt les diverses familles des minéraux pour y signaler les nouvelles espèces ou les observations faites dernièrement sur les espèces déjà connues. Son ouvrage se termine par un trop court résumé des progrès récens de la géologie, récapitulation faite par ordre de grand terrain. (Voy. pour plus de détails, *Institut*, n. 47, p. 115).

M. Fréd. Alex. Hartmann avait annoncé pour Pâques de 1834 un ouvrage semblable, sous le titre de Répertoire des progrès récens de la minéralogie et de la géologie (*Repertorium der Mineralogie*, etc. Leipzig, in-8°, avec pl.).

§ 1. *Traités.*

M. Gérard Graulhie a publié à Londres une syntaxe de la minéralogie, ou les Familles naturelles des minéraux simples, doubles, et composés, formant un cercle complet d'affinités (*Syntax of mineralogy*, etc. Londres, 1833, une feuille in-fol.).

M. C. Saucerotte veut présenter, sous la forme de tableaux synoptiques avec des figures, des Élémens d'histoire naturelle, et il a commencé par le tableau de la minéralogie (Paris, 1833, in-4°).

M. Alex. Brongniart a publié une nouvelle édition de son

Tableau de la distribution méthodique des espèces minérales suivie dans son Cours de minéralogie. L'espèce minérale est, pour ce professeur, la réunion des individus minéralogiques composée des mêmes élémens dans les mêmes proportions, et présentant le même type ou système de cristallisation : définition qui tourne autour de la difficulté opposée par le dimorphisme aux classifications basées sur l'état encore imparfait de la chimie. Les corps qui entrent dans la composition de la croûte du globe se divisent : 1° en corps inorganiques, molécules réunies en proportions définies, élémens de premier ordre composés de un à deux atomes, atomes ne jouant jamais qu'un seul rôle; combinaison fixe, corps cristallisables (ex. soufre, métaux, acides, sulfures, etc.); 2° en corps organiques, molécules réunies en proportions définies, élémens de premier ordre disposés de telle sorte que le même corps peut y jouer deux rôles, celui de base et celui d'acide, combinaison facilement destructive, corps cristallisables (ex. mellite, naphtaline); 3° en corps organisés, molécules réunies en proportions indéfinies, altérables après cessation de vitalité, non cristallisables (ex. succin, houille).

M. Brongniart divise les minéraux simples en trois classes : 1° les gazolytes de M. Ampère; 2° les métaux autopsides, ou métaux proprement dits; 3° les métaux hétéropsides, base des terres et des alcalis.

Ces derniers comprennent l'ordre des oxidés ou hydratés (quarz, etc.), des salifiés (fluorines, etc.), et les sous-ordres des silicates simples ou hydrates (disthène), des composés de silicate d'alumine, ou de ses isomorphes, et de silicate de chaux, ou de ses isomorphes (mica, épidote, etc.); des silicates alumineux, composés et hydratés (chabasie, etc.), des silicates d'alumine et de glucine (beril), des silicates de zircone (zircon), des silicates de thorine, etc., des aluminates (spinelle); enfin les corps organiques et organisés se divisant en acidifères (mellites), hydrocarbones (naphtaline) et charbons fossiles.

M. F. de Kobell a dressé des tableaux pour la détermination des minéraux au moyen d'essais chimiques simples par la voie sèche ou humide (*Tafeln zur Bestimmung d. Mineralien*, etc. Munich, 1833, in-4°).

M. G. Suckow a promis pour Pâques des Élemens de minéralogie (*Grundriss der Mineralogie*. Darmstadt, 1834, in-8°).

M. de Léonhard a donné une seconde édition de ses Élé-

mens d'oryctognosie (*Grundzuge der Oryktognosie*, in-8°). Il y adopte le système chimique de M. Gmelin.

M. le docteur R. Blum a publié un Traité élémentaire d'oryctognosie(*Lehrbuch etc.* Stuttgard, in-8°), dans lequel il suit un système particulier, et introduit des figures de cristaux dans le texte.

M. Aug. Breithaupt a donné une troisième édition de sa Caractéristique complète du système minéral (*Vollst. Charakteristik*, etc. Leipsig, 1832, 1 vol. in-8°).

M. Zeiszner a publié un Système de minéralogie, d'après les principes de M. Berzelius (*Systemat mineralow wedlug rasud*, etc. Cracovie, 1833, in-8°).

M. le professeur Démétrius Sokolov a publié, à Saint-Pétersbourg, un traité de minéralogie (*Roukovadstvo k. mineralogii*, 2 vol. in-8°).

M. Fréd. Baddeley va publier à Quebec un tableau des minéraux métalliques, avec leurs caractères, leurs noms, leurs usages, etc. *A Tabular view of metallic minerals*, etc. (*Amer. J. of. sc.*, vol. 25, n. 1).

Minéralogie appliquée.—M. K.-B. Presl a commencé la publication d'une Oryctognosie considérée sous le point de vue de la technologie (*Anleitung zum Slbststudium der Oryctognosie*, Prague, 1er cahier. 1833, in-8°).

M. C. R. Brard, bien connu par ses ouvrages sur la minéralogie appliquée aux arts, a publié la *Description historique de sa collection de minéralogie appliquée aux arts* (Paris, 1833, in-8°). Il classe les minéraux en huit divisions, suivant qu'ils sont employés dans la bijouterie et la joaillerie, dans les arts mécaniques, pour le dessin, pour l'architecture, dans la fabrication des sels, des combustibles et des métaux, dans la médecine, dans l'économie domestique et l'agriculture.

M. Catullo a imprimé un premier volume d'une Minéralogie appliquée à la médecine (*Mineralogia*, etc. Padoue, 1833, in-8°). Il y aura un second volume.

M. le cheik Refah du Caire est occupé à traduire en arabe une *Minéralogie populaire française*.

§ II. *Cristallographie.*

Voulant publier un Traité complet de minéralogie, M. Gustave Rose a commencé par en faire paraître la partie cristallographique (*Elemente der Krystallographie*, etc. Berlin, 1833, in-8°, à 10 pl.). Il y décrit les différentes formes dominantes

des six systèmes cristallins adoptés généralement, et il les désigne par les dénominations suivantes de M. le professeur Weiss : 1° système régulier; trois axes de même espèce, et perpendiculaires entre eux (S. tessulaire de M. Mohs, isométrique de M. Naumann, et tétraédrique de M. Beudant); 2° système, 2 *und* 1 *axig*; trois axes perpendiculaires entre eux, mais dont deux seulement sont de même espèce (S. pyramidal de M. Mohs, monodimétrique de M. Naumann, et prismatique, à base carrée, de M. Beudant); 3° système, 3 *und* 1 *axig*; quatre axes, dont trois sont de même espèce, et se coupent sous des angles de 60°, le quatrième d'espèce différente, et perpendiculaire aux trois autres (S. rhomboédrique de MM. Mohs et Beudant, et monotrimétrique de M. Naumann); 4° système, 1 *und*, 1 *axig*; trois axes d'espèces différentes, mais perpendiculaires entre eux (S. prismatique de M. Mohs, anisométrique de M. Naumann, et prismatique rectangulaire droit de M. Beudant); 5° système, 2 *und* 1 *gliedrig*; trois axes d'espèces différentes : le premier, oblique sur le deuxième, et perpendiculaire sur le troisième, et le second et le troisième perpendiculaires entre eux (S. hémiprismatique de M. Mohs, monoclinométrique de M. Naumann, et prismatique rectangulaire oblique de M. Beudant); 6° système, 1 *und* 1 *gliedrig*; trois axes d'espèces différentes, obliques les uns sur les autres (S. tétartoprismatique de M. Mohs, triklinométrique de M. Naumann, et prismatique oblique, à base de parallélogramme obliquangle, de M. Beudant).

Dans chacun de ces systèmes M. Rose distingue des formes homoèdres et hémièdres, c'est-à-dire des formes simples et des formes qui se déduisent des précédentes, lorsque la moitié des faces de ces dernières fait disparaître l'autre moitié. La forme hémièdre est dite à faces inclinées ou parallèles,, suivant que, par suite de la modification de la forme simple, les faces restantes ont perdu ou n'ont pas perdu leurs parallèles.

A l'exemple de MM. Weiss et Ratzeburg, M. Rose donne ensuite un tableau complet des minéraux, arrangés d'après leurs divers systèmes cristallins; il ajoute, à côté de chaque minéral, la formule de leur analyse chimique, et termine par des discussions intéressantes sur certaines espèces.

M. Uhde a donné un Essai philosophique concernant le développement des lois mécaniques de la cristallisation, avec des remarques sur les conditions mécaniques de l'état triple d'ag-

grégation des corps (*Versuch einer genetischen Entwickelung*, etc. Brême, 1833, in-8°, avec 4 planches).

M. Kupffer a fait paraître des Élémens de calcul cristallonomique (*Handbuch der rechnenden Kristallonomie*. Saint-Pétersbourg, 1831, in-4° avec 14 pl.).

M. A. Pokrowsky, de Casan, a développé les méthodes pour reconnaître la dépendance des différentes faces des cristaux, et l'utilité des caractères cristallographiques ou extérieurs (*Kasanskii Veistnik*. Janvier 1832, p. 1-36).

M. le docteur Ritgen a donné un Mémoire sur l'*influence des différens axes sur la forme cristalline*, et sur une particularité en rapport avec cette cause (*N. Jahrb. f. Mineral.*, 1833, cah. 3, p. 266).

M. Voltz vient d'exposer à la Société naturelle de Strasbourg des observations sur les axes des cristaux, pour expliquer certains phénomènes que présentent ces corps, et s'est occupé de la théorie du dimorphisme sous des points de vue nouveaux. (Voy. pour les détails l'*Institut*, n. 46, p. 103).

M. A.-E. Prestel a publié une Introduction à la projection en perspective des formes cristallines (*Anleitung zur perspectiv. Entwerfung*, etc. Gottingue, 1833, in-8°, à 7 pl.).

A Pâques en 1833, M. le docteur Seebeck a imprimé à Berlin, comme écrit préparatoire des examens du Gymnase, un Mémoire sur les *essais relativement à la dureté des cristaux*. Cette intéressante brochure n'étant pas devenue publique, M. Hartmann l'a reproduite dans son nouveau journal. L'auteur conclut qu'on peut atteindre un degré assez grand de précision dans la recherche de la dureté des minéraux en les rayant, à moins que les corps examinés ne soient soumis à des circonstances qui altèrent leur état propre de cohésion. L'auteur y discute longuement les causes pour lesquelles des parties d'un même cristal présentent des duretés différentes. M. Frankenheim avait déjà montré la connexion de cet accident avec le clivage des cristaux (*De Cristallorum cohæsione*. Breslau, 1829; et *Zeitsch. f. Phys.*, vol. IX, p. 94 et 332). M. Seebeck propose un instrument qui évalue, au moyen de poids, la pression faite en rayant les minéraux; et il donne, comme exemples, les résultats de ses expériences sur la chaux carbonatée et le gypse (*Jahrb. d. Mineral.*, etc. Hartmann, vol. I, cah. 1, p. 123).

M. Naumann a donné une notice sur la mesure d'élasticité

des substances cristallines homoèdres (*Annal d. Phys.*, 1834, vol. 31, n. 12, p. 177).

M. le comte G. de Razoumowski s'est occupé de la perméabilité qu'offrent certains minéraux à l'eau, à l'humidité et à la lumière. (*Isis.*, 1834, cah. 1, p. 7).

M. Etienne Davey a communiqué une Note sur des *pseudomorphoses d'étain oxidé* trouvés dans les mines de Huel Coates, à Sainte-Agnès, en Cornouailles. Les cristaux ont la forme des rhomboèdres surbaissés du feldspath. Quelques uns ont l'air d'avoir été brisés et cimentés de nouveau par de petits cristaux d'étain. Les filons qui les contiennent sont dans un granite ou eurite décomposé, et ils s'y trouvent à 35 toises de profondeur (*Trans. of the roy. geol. Soc. of Cornwall*, vol. IV, p. 484).

M. Breithaupt a déterminé la *pesanteur spécifique exacte de plusieurs minéraux* (*Jahrb. d. Chem.*, 1833, cah. VI, p. 441), et a donné une Note sur des substances métalliques de l'Oural, qui, en partie, ont une pesanteur spécifique plus grande que le platine (*dito*, cah. 1, p. 1).

§ III. *Minéraux nouveaux.*

M. Dufrénoy a publié une Note *sur le gisement et la composition de quelques silicates alumineux*, qui se trouvent associés à divers minerais et minéraux, dans ces grès curieux décrits si bien par M. de Bonnard, sous le nom d'arkoses et d'arènes. Ces silicates, produits probablement par des sources minérales, sont en rognons, en filets, ou bien disséminés dans la masse de la roche, de manière qu'elles lui donnent une propriété pouzzolanique. M. Berthier a déjà fait connaître de ces silicates sous les noms de nontronite et de halloysite. En général, ils sont composés de silice, d'alumine et d'eau, dans des proportions peu éloignées les unes des autres, et quelques uns renferment du fer au minimum et de la magnésie.

M. Dufrénoy a décrit et analysé, 1° le silicate de Villefranche, placé au contact du granite du lias; 2° celui de la Voulte, dans des arkoses, entre le même calcaire et le granite et associé avec du fer oxidé hydraté; 3° celui de Saint-Martin, près de Thiviers, placé dans un grès manganésifère, à la séparation du terrain ancien et de l'oolite inférieur; 4° celui formant la pâte des arènes de Brives et de Montmorillon, dans l'étage inférieur des oolites; 5° celui de Huelgoet, ressemblant à la chrysoprase, et dans un filon en contact avec une masse feld-

spathique injectée (*Ann. de Mines*, 3me série, vol. III, liv. 2, p. 393).

M. Marcel de Serres a imprimé un Mémoire sur les silicates en général, et en particulier sur les silicates non alumineux à base de chaux et de magnésie (*Biblioth. univ.* Mai 1833, p. 19).

M. Fournet a décrit, sous le nom de *volzine*, un oxi-sulfure de zinc, trouvé dans le vallon de Rozier, près de Pongibaud. On ne connaissait jusqu'à présent qu'un seul oxi-sulfure, celui d'antimoine, le kermès natif.

M. F. a fait des observations sur l'usage qu'on pourrait faire de la *silice gélatineuse* de Ceyssat et de Randanne; elle renferme, sur 100 parties, 87 de silice pure, et n'aurait été vue encore que dans peu de lieux (monts Coirons, Santa-Fiora, Ischia, etc.) (*Institut*, n° 30, p. 252).

M. G. Suckow a donné une description latine de l'*apophyllite* et de la *célestine* (Iéna, 1832, in-8°).

L'*ozokerite* ou cire terrestre, découverte par M. de Meyer, en Moldavie, près de Slanik, mérite une mention particulière. Ce curieux minéral, décrit par M. Glocker (*Journ. de Physik.* de M. Schweigger), est en nids au milieu d'un grès imprégné de bitume, et dans le voisinage de lignite, de sel et d'eaux minérales. Etant sur le pied des Carpathes, il est probablement dans le sol tertiaire; et sa liaison intime avec le naphte, avec lequel il s'identifie par la fusion, semble en faire un naphte concret.

M. Breithaupt a donné des Notices sur les espèces du genre *spinelle*, sur la manière de distinguer le *chalkolithe* de l'*uranite*, et sur un nouveau *minerai de fer titanifère* du nord de l'Amérique (*N. Jahrb. d. Chemie.*, 1833, n° 12, p. 206, 211 et 287).

M. Rose est revenu sur la réunion du pyroxène et de l'amphibole en une seule espèce (*Annal. d. Physik.* de M. Poggendorf, 1833). On sait que M. Glocker a élevé plusieurs objections contre cette idée (*Jahrb. d. Chem.* de M. Schweigger-Seidel, 1832, cah. 5 te 6).

D'après M. Zippe, le pyrope formerait une espèce particulière cristallisant en héxaèdre (*Idem*, p. 692).

M. Gustave Schuler a donné une Note sur ce qu'il appelle le *grun eisen erde* (le fer terreux vert). La plus grande partie des minéraux ainsi nommés appartient au pinguite de M. Breithaupt, et on a confondu sous ce nom le fer terreux de Ro-

thehutte au Harz, le choropale, le skorodite terreux, le cuivre phosphaté, le plomb phosphaté et la terre verte.

M. S. distingue le *grun eisen erde* de Schneeberg, qui contient du bismusth, ainsi que du phosphate de fer; il lui paraît être un silicate d'alumine, auquel il donne le nom de *hypochlorite*. Le pinguite existe dans les fentes du basalte, près d'Eisenach.

D'après des échantillons de *ligurite*, envoyés par M. le docteur Senoner, de Venise, dans une roche composée de talc et de chlorite, ce ne serait qu'un sphène (*N. Jahrb. f. Mineral.*, 1833, cah. 4, p. 405; et sa Dissertation latine *De ferro ochraceo viridi*, etc. Iéna, 1833, in-8°).

Un nouveau minéral, ayant quelque ressemblance avec le quarz, a été découvert associé, avec l'émeraude de Sibérie. M. Nordenskiold y a reconnu un bisilicate de glucinium, et on l'a baptisé du nom de *phenakite* (*N. Jahrb. f. Min.*, 1833, cah. 5, p. 547; et Compte rendu de Berzélius, n° 13, p. 160).

M. B. Hermann a décrit un nouveau plomb chromé, sous le nom de *melanachroïte;* il provient des filons plombifères, dans le calcaire de Beresowsk, dans l'Oural, où il est associé avec du vauquelinite, du plomb phosphaté, chromaté et sulfuré, ainsi que du quarz (*Ann.* de M. Poggendorf, vol. XXVIII, p. 162).

M. Hess a caractérisé sous le nom d'*Hydroboracite* une nouvelle substance du Caucase (*Annal. d. Phys.* de M. Poggendorf, 1834, n. 4, p. 49).

M. Nordenskiold a décrit et analysé le *pyrargyllite* ou nouveau minéral du granite de Helsingfors, en Finlande; et l'*amphodélite* du calcaire de Lojo, dernier minéral ayant, par la cristallisation, quelque analogie avec le feldspath (*Jahresbericht.* de M. Berzélius, trad. all., ann. 12, p. 174).

M. Fuchs a donné un Mémoire sur l'opale et l'état de certains corps sans formes régulières (*Denkschrift. der Munchner Acad.* 1833). M. Jackson a décrit et M. Hayes a analysé un nouveau minéral appelé *Ledererite*. (*Amer. J. of. sc.*, vol. 25, p. 78).

M. Aug. Laurent a donné une notice sur les schistes bitumineux et la paraffine (*Ann. de Chim.* 1833, déc., p. 392).

§ IV. *Roches.*

M. le docteur Freyer a publié à Cracovie une Dissertation sur la meulière (*O Bursztynie*, 1833, in-8°).

M. Hessel fait remarquer que le plus ou moins d'effervescence avec les acides est un mauvais caractère pour distinguer les carbonates de chaux de ceux de chaux et de magnésie. Il a observé à cet égard des différences notables pour la promptitude et la force de l'effervescence (*N. Jahrb. f. Mineral*, 1834, cah. 1, p. 40).

M. Braconnot a soumis à un nouvel examen certaines *pierres figurées* et *perforées* des plateaux des environs de Nancy; et M. Gaillardot a fait des remarques sur d'autres pierres de Lunéville, qu'il conjecture être des coprolites. La connaissance des zoophytes fossiles, comme celle des divers genres de coprolites, est intéressée à des recherches de ce genre, que le ridicule jeté sur les pierres figurées fait trop négliger aujourd'hui.

M. de Dechen s'est occupé de la *pesanteur spécifique de quelques roches d'Angleterre* (*Edinb. N. Phil. j.*, n° 29, p. 194).

M. le docteur Stockes a récapitulé les cas de *formations globulaires dans les roches et certains minéraux*. Les causes de cet accident sont le frottement, la décomposition, la cristallisation, le remplissage de cavités par des cristaux divergens, la force de cohésion combinée avec la rotation, enfin la sublimation. Il tâche de rapporter à ces diverses causes les principales formes globulaires connues (*J. of. the geol. Soc. of Dublin.* Vol. I, part. 1, p. 15).

M. Boblaye a fait des *Recherches sur les roches désignées par les anciens sous les noms de marbres lacédémoniens et d'ophites*, et a prouvé, par les citations des auteurs et la description des anciennes carrières, qu'on a donné ces deux noms à des variétés du porphyre vert : il propose de lui donner le nom de *prasophyre* (*Expédition scientifique de Morée*).

CINQUIÈME SECTION.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

M. Gunther a publié un Traité général de géographie physique (*Physische Geschichte unserer Erde.* Nuremberg. In-8°).

M. Schouw a donné une Esquisse des diverses natures du continent européen (*Europa, ein Naturgemalde.* Kiel, 1833,

in-8°). M. Hausmann a comparé entre elles la configuration et le climat de la Scandinavie avec la nature de l'Europe méridionale et de l'Italie (*Umrisse der Natur.*, 1833, in-8°). Ce sont des essais calqués sur le Tableau des régions équatoriales, par M. de Humboldt.

Dans son Tableau physique et géographique de l'Europe (*Europa, phys. geogr. Schilderung.* Copenhague, 1831, in-8°, avec un atlas), M. Schouw décrit successivement les diverses contrées de l'Europe, en indiquant leur configuration et leurs accidens, leur climatologie générale et leur végétation. Il compare ensuite les trois péninsules de l'Europe méridionale, puis le nord et le sud de ce continent, et termine par un coup-d'œil général sur la configuration de l'Europe entière, sa climatologie, ses lignes isothermes, et ses végétations diverses divisées en quatre zones; savoir : une zone septentrionale des pins et des bouleaux, et sans culture; une première zone moyenne des hêtres, des chênes et du blé; une seconde zone moyenne des châtaigniers, des chênes et des vignobles; et une zone méridionale toujours verte ou des oliviers. Une table de hauteurs termine cet ouvrage intéressant, qui mériterait d'être traduit, et dont la valeur est rehaussée par une petite carte orographique, par des profils détachés pour chaque chaîne de l'Europe, et par les cartes des lignes isothermes et des zones de végétation.

MM. Bredsdorff et Oelsen adressèrent en 1824, pour le concours ouvert par la Société de géographie de Paris, sur l'orographie de l'Europe, un Mémoire accompagné d'une carte. C'est ce travail que M. Oelsen a étendu, et dont il a formé un volume in-4° sous le titre de *Commentaire de l'esquisse orographique de l'Europe*, avec cinq cartes à l'échelle de 1/6,543,100. Il y adopte douze divisions; savoir : onze systèmes de montagnes, et ce qu'il appelle la grande plaine de l'Europe. L'orographie d'un pays ne peut pas se séparer de sa géologie; la négligence de ce principe est cependant une des fautes les plus communes des géographes.

De son côté, M. le colonel Denaix continue avec activité sa *Description de l'Europe en régions naturelles ou hydrographiques*, et a publié une carte hydrogéique ou squelettographique de l'Europe centrale. (Paris, 1833, 1 feuille, avec une explication.)

M. Vander Maelen a fondé à Bruxelles en 1830, pour les sciences géographiques, un grand athénée portant le titre

d'*Établissement géographique de Bruxelles*. Les personnes s'occupant de sciences y trouvent des cours, une riche bibliothèque, et diverses collections d'histoire naturelle et de minéralogie : cent cinquante jeunes gens y reçoivent annuellement une éducation gratuite ; et cet établissement fait des échanges en cartes et objets d'histoire naturelle. D'une autre part, au moyen d'une correspondance active, M. Vander Maelen, aidé de M. le docteur Meisser, recueille de tous côtés des observations sur la géographie : déjà ces deux savans ont commencé la publication d'un *Dictionnaire géographique de la Belgique*, décrite par provinces. Ainsi, en 1832, on a vu paraître les *Descriptions des provinces de Liége et de Namur;* et, en 1833, *celle du Hainaut.*

Le plan de ces utiles compilations est de commencer par un aperçu géologique et minéralogique, en considérant les roches, puis les minéraux, surtout sous le point de vue de leur emploi dans les arts ou l'agriculture. Néanmoins, les considérations géologiques proprement dites ne sont point négligées, et même des détails circonstanciés sur les ossemens fossiles et les pétrifications terminent toujours cette première partie. Le reste de ces ouvrages est une revue des productions du règne végétal et animal, avec des détails anthropologiques, technologiques et commerciaux. Enfin, ils sont terminés par un Dictionnaire véritable et arrangé alphabétiquement.

M. Ch. Ritter, de Berlin, a pris place depuis long-temps parmi les premiers géographes du siècle; et on peut même élever la question, s'il avait déjà paru un Traité de géographie physique comparable à celui qu'il a intitulé la Connaissance de la terre par rapport à la nature et à l'histoire de l'homme, ou Géographie comparée générale (*Die Erdkunde*. Berlin, 1822 à 1833, 3 vol. in-8°).

Son ouvrage n'est point une compilation faite sans tact ou simplement un tableau de statistique et de géographie topographique; il place la science sur un plan plus élevé, et s'occupe des formes des solides qu'il considère, de leurs clivages, de leurs aspérités, de leur nature, et des créations qui les couvrent, dans leurs rapports de distribution et de vie avec les masses inorganiques.

Si ce savant a su, malgré l'imperfection des données, esquisser d'une manière nouvelle la constitution physique de l'Afrique, et donner lieu à la belle carte de M. Berghaus (Berlin, 1826), son travail sur l'Asie a un intérêt encore supé-

rieur, par la masse des documens anciens et nouveaux recueillis sur cette partie du monde.

Quoique je ne puisse rendre en français l'élégance du style, je ne puis résister au désir de donner une idée de cet ouvrage en citant comme échantillon la manière générale dont M. Ritter considère la masse continentale appelée l'Asie.

« Une arête particulière dominante, avec des plans s'é-
» tendant horizontalement, et surtout très développés au sud
» et à l'ouest, avec de nombreux massifs isolés, ou des îles
» placées à l'est et au S.-E.; un grand plateau commun et
» central, partagé en deux espèces de terrasses ayant des formes
» géométriques et des hauteurs absolues différentes et des tem-
» pératures froides ou tempérées; une portion continentale
» très soulevée, sous la forme de séries de plateaux d'une élé
» vation modérée comparativement au soulèvement total; ces
» plateaux bordés de chaînes de diverses formes, et ayant au-
» devant d'eux des contrées alpines, avec des réservoirs iné-
» puisables d'eau, des contre-forts de différentes natures et
» des systèmes multiples de chaînons isolés et se divisant à
» mesure qu'ils s'étendent; telles se présentent les portions
» bien liées qui composent l'Asie, et qui revêtent partout sans
» répétition les formes les plus variées. De plus, au S.-E.,
» au sud et S.-O., les plans horizontaux se sont changés, au
» moyen de plateaux et de plaines élevées, en partie circon-
» scrites, en presqu'îles isolées, montueuses, divisées en ter-
» rasses plus ou moins basses, plus tempérées, et couvertes
» des dons de la nature, ce qui a rendu ces portions plus fa-
» vorables pour la distribution des créations, et plus accessi-
» bles aux hommes. La richesse de la partie méridionale de
» l'Asie en a été une conséquence, d'autant plus qu'entre cette
» portion et le plateau central se trouvaient surtout placées,
» d'une manière favorable, de grandes plaines basses, comme
» entre les Alpes et les Apennins. Des irrigations extrême-
» ment abondantes dérivent des terrasses bordant ces dernières
» contrées, et y entretiennent une fertilité comparable à celle
» de la Lombardie.

» Les plateaux en étages se divisent au moins en douze mas-
» ses colossales, qui s'étendent de tous les côtés d'un centre
» commun, et dont les vallées sont les chaussées de la civilisa-
» tion, de ses progrès et de son équilibre. Ces lignes de com-
» munication pour l'air, la température, les eaux, les fleuves,
» les faunes et les peuples, traversent partout en partie, de-

» puis le centre général jusque vers le bord extérieur dans les » deltas, les portions les plus basses des affaissemens naturels » du sol, dont le nombre s'élève au moins à six.

» La nature du sol, le voisinage et la position, établissent » entre ces dernières cavités une certaine progression depuis » celles abondamment pourvues d'eau, et encore en partie avec » des populations dont la vie est océanique, jusqu'aux portions » centrales et tout-à-fait continentales, qui n'ont plus rien ou » très peu de chose de commun avec les mers, tandis qu'elles » ont dû, pour cette raison même, avoir la plus grande in- » fluence sur les populations des contrées au milieu desquelles » elles se trouvent.

» Ainsi, on arrive à distinguer deux plateaux dominans, et » environ quatre autres d'un ordre subordonné, avec diffé- » rens systèmes de montagnes. Ce sont, 1° la Haute-Asie orien- » tale, avec le système en plateaux du Thibet, de la Mongolie, » du Schamo et du Gobi; masses qui ont une hauteur absolue » moyenne de 8 à 10,000 pieds, en omettant toutefois les nom- » breux points plus élevés ou plus bas. 2° La Haute-Asie occi- » dentale, avec le système en plateaux de l'Iran, dont la hau- » teur moyenne n'atteint pas 4,000 pieds; ce qui explique le » climat plutôt doux de cette partie de l'Asie, tandis que l'au- » tre portion a un climat plus froid.

» De plus, l'Asie présente douze grands massifs de formes » intermédiaires. D'une part, le plateau arabique, celui du » Decan dans la presqu'île de l'Inde, et ceux des Malais et de » la Chine méridionale dans la presqu'île en-deçà du Gange; » de l'autre, les systèmes du Caucase et du Taurus, celui de » l'Elbrouz, celui de l'Altaï, les Alpes de la Daourie, la chaîne » élevée de la Chine, l'Himalaya, les chaînes du Belludschis- » tan, et la chaîne côtière et escarpée de la Perse.

» Enfin, il y a six grandes dépressions bien circonscrites; » savoir : le bassin chinois depuis l'équateur jusqu'au 40° lat. » nord, le bassin indo-chinois entre le golfe de Tongkin et » Siam, le bassin de l'Indostan ou du Gange et de l'Indus, le » bassin syrien et arabique entre le fond du golfe Persique, les » montagnes de la Syrie et de l'Arabie, le bassin de Sibérie, » qui n'a son égal que dans les dépressions colossales de l'Amé- » rique et de l'Australie; enfin le bassin de la Boukharie, qui » est le passage des formes européennes aux formes asiatiques, » et la grande porte des émigrations des peuples de l'Asie en » Europe. »

C'est dans ces dépressions que se terminent naturellement tous les grands fleuves de l'Asie : en Sibérie, l'Obi, le Jenisei et l'Amur; en Chine, le Hoang-ho et Yant-se-Kiang; dans le bassin indo-chinois, l'Irawaddi; dans l'Indostan, le Gange et l'Indus; dans le bassin syrien, l'Euphrate et le Tigre; enfin, dans le bassin de la Boukharie, le Gihon et le Cirr.

« Le type du cours des grands fleuves de l'Asie est de s'asso-
» cier deux à deux pour couler, d'abord dans des directions
» totalement différentes, et le plus souvent dans de grandes
» vallées longitudinales; puis, changeant brusquement de di-
» rection, de converger vers le même delta. » Le cours de l'Indus et celui du Brahmaputra peuvent servir d'appui à cette observation.

« L'Asie présenterait donc vingt-quatre grands types natu-
» rels bien caractérisés, qui, distribués sur la charpente ter-
» restre de l'Asie, s'y groupent d'une manière toute particu-
» lière; en sorte que les combinaisons de ces formes et de leurs
» groupemens doivent donner la caractéristique de la forme
» de tout le globe, lorsque sa nature aura été bien examinée
» partout. A ce système de configuration plastique se lie néces-
» sairement le système de la vie dans les phénomènes qui en
» découlent naturellement, comme dans ceux qui n'en résultent
» pas, et qui sont une suite de la volonté humaine. »

M. Ritter n'a encore considéré, dans ses deux volumes sur l'Asie, que l'Asie orientale; les deux suivans traiteront des autres parties de ce vaste continent.

M. O'Etzel, assisté de M. Grimm, a fait paraître les cartes d'Afrique et d'Asie, nécessaires à l'intelligence de l'ouvrage précédent; elles sont d'un prix modique, malgré une exécution supérieure. De son côté, M. Berghaus a commencé à publier un recueil de Mémoires relatifs à la géographie et l'hydrographie de l'Asie (*Asia, Sammlung von Denkschriften,* etc. Gotha, 1832, in-4°); ainsi que des cartes spéciales sur l'Asie, qui, fondées aussi sur l'ouvrage de M. Ritter, en facilitent la lecture.

M. Ritter a donné lui-même, en 1832, une belle carte du haut Himalaya, dans son intéressante esquisse d'une carte pour le système de montagnes de l'Himalaya (*Abh. der k. Acad. der Wissensch. zu Berlin*, 1832, in-4°). Il est seulement à souhaiter qu'il soit accordé à notre savant géographe une vie assez longue pour terminer tout son ouvrage; car il aura élevé

a la science un monument colossal de recherches et de résultats de toute espèce.

Dans un Mémoire sur *la cause de la direction des continens, des îles, des presqu'îles, des chaînes, des couches, des courans, des vents, des migrations et de la civilisation* (*Lond.* et *Edinb. phil. mag.* Déc. 1833, p. 426), M. A. Walker avait cru apercevoir dans les chaînes du globe une prédominance de la direction nord et sud, des escarpemens faisant face à l'ouest, et des pentes douces descendant à l'est. M. W. D. Conybeare a pris la peine de montrer le peu de fondemens de cette idée systématique, rattachée par l'auteur à un effet de la rotation du globe. Après lui avoir prouvé que Stukeley (*Itinerarium curiosum*), Bergman (en 1773), Buffon (en 1778), Hermann, La Métherie, Forster, Kirwan, etc., ont fait de semblables généralisations, il oppose aux chaînes de l'Amérique, de l'Inde, de l'Angleterre et de la Norwège, celles de l'Oural, les chaînes du N.-E. de l'Asie, de l'intérieur de l'Afrique, et de l'Australie. Si les premières coïncident plus ou moins bien avec la théorie de M. Walker, les autres présentent des directions et des escarpemens tout opposés. M. Conybeare termine en cherchant à démontrer que l'Asie et l'Europe sont traversées par une grande arête se dirigeant de l'est à l'ouest (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* Janv. 1834, p. 1).

M. A. Engelhardt a publié à Vienne un ouvrage pittoresque sur toutes les curiosités naturelles souterraines de l'Europe (*Prachtwerke der Unterwelt.* Vienne, 1833, 3 vol. in-8°, à planch.)

On trouve dans le Journal philosophique un article sur les *avalanches en Grusie* (n° 29, p. 192), et une description des *chutes du Girsupah dans le nord du Canera,* dans le territoire de Madras (*Idem.* Avril 1833, p. 385).

M. Desjardins a décrit à la Société d'histoire naturelle de l'île Maurice, le *trou Galet* et du *Souffleur* ou la montagne Chaour, et la caverne du quartier de la rivière du Rempart (*Asiat. J. N. S.*, vol. XII, n° 46, p. 127); et M. L. Bouton, le cratère appelé *le Grand bassin,* qui est à 250 toises de hauteur (*Idem*, p. 128).

§ *Voyages.*

Parmi les voyages dans lesquels le géologue trouve à glaner quelques faits, je dois citer en première ligne, pour l'ancien continent, le voyage fait de 1829 à 1830 autour de la terre par

la Sibérie et les deux océans (*Reise um die Erde*, etc.), par M. H. Ermann. Cet ouvrage se divise en deux parties, savoir : la description historique et la partie scientifique, comprenant les déterminations géographiques, les observations magnétiques, la météorologie, la géologie, la zoologie et la botanique. Le premier volume de la description historique est en vente.

M. P. Gordon a publié un Journal de voyage fait en Perse en 1830 (*Fragment of a. Journal,* etc. Londres, 1833, in-8°); et M. James Fraser, une Relation historique et descriptive de la *Perse*, y compris l'Afghanistan et le Belvoschistan (*Historical a. descript. account of Persia*, etc. Londres, 1834, in-12 ', avec cart. et pl.)

Les lettres écrites de l'Inde et de l'Himalaya par feu M. Jacquemont (*Correspondance* de Victor Jacquemont. Paris, 1833, 2 vol. in-8°), doivent faire désirer la description complète des manuscrits de cet infortuné voyageur; d'autant plus qu'on pourra comparer ses narrations à celles de M. T. F. Royle (*Illustrations of the botany,* etc., première partie; et *Journ. of the Asiat. Soc. of Calcutta,* 1832, n° 2).

M. Royle a trouvé dans l'Himalaya des poiriers à 14,000 pieds anglais, des peupliers et une belle végétation à 13,500 pieds, et des abricotiers à plus de 10,000 pieds de hauteur absolue. Ces observations sont fort curieuses, lorsqu'on se rappelle qu'en Amérique le Chimboraço n'offre plus que quelques herbes à 13,325 pieds d'élévation, et que les chênes ne dépassent pas 10,000 pieds à Popocayas.

M. le capitaine Clément Johnson a visité en 1827 les *sources de la Jumna* et les *sources chaudes de Junmotré,* situées dans l'Himalaya, à 10,840 pieds. Notre voyageur, en traversant un champ de neige, a suivi les eaux de la Jumna jusqu'à une élévation de 11,200 pieds, où il fut arrêté par un amphithéâtre de précipices, les montagnes s'élevant encore à 4,000 pieds plus haut. Le même voyageur a traversé la chaîne de Himanaleh, par le col de Brooanpass, qui a 15,300 pieds d'élévation. Dans ce passage il a vu une chute d'eau ayant 1500 pieds d'élévation. Ensuite il a visité la vallée de Sutley, qui, jusqu'à 6,000 pieds d'élévation, contient des vignobles et les arbres fruitiers de l'Europe. A 3,000 pieds plus haut, au nord, est la ville de Kanum (*Athenæum,* n° 327, p. 89).

On a publié la substance d'un Mémoire géographique *sur le cours de l'Indus,* par M. Burnes (*J. of. the roy. geogr.; Soc. of London*, vol. III, part. 2). Ce voyageur publie en ce mo-

ment son voyage en Boukharie (*Travels into Bokhara*, Londres, 1834).

M. le major Archer a décrit une tournée dans l'Inde supérieure et dans certaines parties des montagnes de l'Himalaya (*Tour in upper India*, etc. Londres, 1833, 2 vol. in-8°).

On a fait paraître à Londres une troisième édition du *Mémoire sur l'Inde centrale*, par Sir Malcolm. 1834, 2 vol. in-8°, avec une carte géologique très fautive, par M. Dangerfield).

Sur l'*Australie*, il a été publié en Angleterre deux ouvrages : l'un de M. Breton, intitulé : Excursions dans la Nouvelle-Galles du Sud, l'Australie occidentale, et la terre de Van-Diemen (*Excursions*, etc. Londres, in-8°, à pl.); et l'autre du capitaine C. Stuart, sous le titre de Relation de deux expéditions dans l'intérieur de l'Australie méridionale en 1828, avec des observations sur le sol, le climat et les ressources de cette colonie (*Narrative of two Expeditions*, etc. Londres, 1833, 2e édit., 2 vol. in-8°, à cart. et pl.)

Sur le *Brésil*, M. Auguste de Saint-Hilaire nous a donné, dans son *voyage dans l'intérieur du Brésil* (Paris, 2 vol. in-8°), des renseignemens sur la minéralogie des environs de Rio-Janeiro, du littoral, ainsi que sur le district des Diamans.

M. T.-Em. Pohl a publié aussi les premiers volumes de son voyage dans le Brésil de 1817 à 1821 (*Reise im Innern von Brasilien*, etc. Vienne, 1832-33, in-4°, à atlas).

M. J.-E. Alexander a fait paraître des esquisses transatlantiques comprenant des visites dans les localités les plus intéressantes de l'Amérique septentrionale et méridionale, et des Antilles (*Transatlantic Sketches*, etc. Londres, 1833, 2 vol. in-8°, à cart. et pl.) On y trouve en particulier une description du lac d'asphalte de la Trinité (*Trinidad*).

Pour les *Etats-Unis* et le *Canada*, outre la republication des voyages du capitaine Basile Hall (Londres, 6 vol. in-8°, trad. franç., Paris, 1834), je puis citer ceux de M. J. Finch, qui décrit les instituts scientifiques, et donne des notices sur la géologie et la minéralogie (*Travels in the united States*. Londres, 1833, 1 vol. in-8°). L'auteur y développe entièrement son Mémoire sur les limites naturelles des empires.

M. Timothée Flint a donné une seconde édition de l'histoire et de la géographie de la vallée du Mississipi, auxquelles est joint un résumé de la géographie physique des Etats-Unis atlantiques et de tout le continent américain (*The history a.*

Geography of Mississipi valley, etc. Cincinnati, 1832, 2 vol. in-8°).

Un voyage à la côte orientale du *Groënland,* par M. Grauh, a paru à Londres (*Voyage to the east coast of Greenland in* 1828, 1831, 1833, in-4°, à cart. et pl.) Cet ouvrage contient cinq appendices, dont quatre sont consacrés aux observations de zoologie, de botanique, de météorologie, et sur d'autres sciences.

Les *îles de Falkland* ont fait le sujet d'un article de l'*Athenæum,* et on y apprend que ces îles montueuses offrent des schistes bleuâtres ou ardoises, du grès rouge, de la tourbe et de l'argile (*Athen.* Juillet, 1833, p. 478).

La description des terres australes nouvellement découvertes est attendue avec impatience.

Sur l'*Afrique centrale,* des données certaines vont nous être procurées par les voyageurs anglais, que l'esprit mercantile et fort bien entendu du reste, pousse incessamment dans ces contrées inhospitalières. M. Richard Lander est actuellement le principal de ces entreprenans aventuriers. La relation de son exploration et de celle de son frère J. Lander, a paru à Londres l'an passé (*Journal of an expedition,* etc. In-8°; et trad. en all., à Leipzig, 1833, 2 vol. in-8°).

Les Notices de M. Smith nous promettent des détails sur la géologie de la colonie du Cap de Bonne-Espérance (*South. afric. J.,* et *Ed. phil. J.* Avril 1833, p. 377). Il projetait, l'an passé, de pénétrer dans l'Afrique centrale, depuis cet établissement.

M. Et. Kay vient de publier des voyages et des recherches historiques et topographiques sur la Caffrerie (*Travels a. researches in Caffraria,* etc. Londres, 1834, in-12).

Sur la régence d'Alger, M. Rozet a publié trois volumes intéressans, avec un joli atlas de vues, etc. (*Voyage dans le royaume d'Alger*).

Quant à l'*expédition scientifique de Morée,* il serait inutile d'en parler, si je ne voulais pas saisir cette occasion pour reconnaître le service éminent rendu à la science par l'activité de M. Bory de Saint-Vincent; car, grâce à lui, à ses collaborateurs et à l'éditeur, un grand ouvrage qui au train ordinaire de publication aurait demandé des années, est déjà près d'être terminé.

M. Sam. Brunner a donné un voyage en Crimée (*Ausflug*

uber Constantinopel nach Taurien im Sommer 1831. Berne. in-8°, à 6 pl.)

M. Alex. Daumont vient de publier un Voyage en Suède, contenant des notions de géographie physique, de géologie et d'histoire naturelle, etc. (Paris, 1834, 2 vol. in-8°, avec un atlas in-4°).

M. J. G. Sommer a consacré au cercle de Leitmeritz, le premier volume de sa description statistique et topographique de la Bohême (*Das Konigr. Bohmen statist. topogr. dargest. Prague*, 1833, in-8°).

DEUXIÈME PARTIE.

SCIENCES GÉOLOGIQUES.

PREMIÈRE SECTION.

GÉOLOGIE PROPREMENT DITE.

CHAPITRE I.

TRAITÉS DE GÉOLOGIE.

Progrès de la géologie. — Comme tout ce qui sort de la plume exercée de M. Conybeare, on lit avec intérêt son *Esquisse sur les progrès, l'état actuel et l'avenir des sciences géologiques.* Après avoir fait l'historique des progrès de la géologie, l'auteur passe en revue les principaux ouvrages récens de topographie géologique. Il signale ensuite le développement qu'a acquis la géologie tertiaire et volcanique; et il termine par les découvertes paléontologiques, et leurs applications réitérées à la géologie. Dans le tribut d'éloges payé à la mémoire de l'illustre de Saussure, M. Conybeare rappelle la proposition remarquable suivante, de son Agenda du géologue voyageur, publié en 1786 : « Constater s'il y a des coquillages fossiles qui se trouvent dans les montagnes les plus anciennes, et non dans celles d'une formation plus récente, et classer ainsi, s'il est possible, les âges relatifs et les époques de l'apparition des différentes espèces. »

M. G. G. Ch. Reinwardt a prononcé, le 8 février 1833, à l'Académie de Leyde, un discours latin et peu détaillé sur l'origine et les progrès de la géologie (*Oratio de geologiæ ortu*, etc. Leyde, 1833, in-4°, de 25 p.); et, dans le XXIe volume des Mémoires de la Société des sciences de Harlem, se trouve un *Exposé de l'état actuel de la géologie*, essai écrit, en 1831, par M. Reinhard Bernhardi, professeur, près de Meiningen, en Thuringe.

Traités. — M. d'Omalius vient de publier une *Introduction à la géologie*, ou la Première partie des élémens d'histoire na-

turelle inorganique, ouvrage contenant des notions d'astronomie, de météorologie et de minéralogie, ainsi qu'un classement chimique nouveau des minéraux (Paris, 1834, in-8°, à 17 pl. et 2 tabl.). Comme tous les ouvrages de M. d'Omalius, cette compilation, ornée de ses observations particulières, et mise dans un ordre qui lui est propre, ne pourra qu'avancer les sciences géologiques. Quant à sa nouvelle classification, il nous suffira de dire qu'il sépare les minéraux en deux grandes classes : 1° les minéraux métalloïdes, c'est-à dire composés de métalloïdes chimiques, et de métaux susceptibles de se transformer en terres et en alcalis ; 2° les minéraux métalliques, qui ne jouissent pas de ces propriétés, et qui contiennent, les uns, un métal électro-négatif, les autres, un métal électro-positif.

Plus la chimie analytique se perfectionnera et ses résultats s'augmenteront, plus on pourra trouver à grouper diversement les minéraux, et plus aussi la connaissance des corps inorganiques se rationnalisera ; mais de ce que la minéralogie chimique devient tous les jours davantage une partie essentielle de la chimie, s'ensuit-il que la minéralogie géologique, et surtout son enseignement, doive se baser sur les analyses, au risque de négliger les formes cristallines et les caractères extérieurs ? c'est ce dont j'ose grandement douter. Il y a un milieu à garder en toutes choses : enseignez aux élèves la science par les moyens qui frappent le plus fortement et le plus aisément les yeux, savoir, la cristallographie, les caractères physiques et chimiques ; puis, à côté de cette instruction, montrez-leur que ces corps, en apparence si conformes, ont des compositions tellement différentes, qu'elles conduisent le chimiste à des groupemens particuliers ; enfin discutez même la manière de faire concorder ensemble les analyses des variétés des substances minéralogiques. Telle me semble la solution du problème, qui ne devient difficile que par l'exclusion que le chimiste et le cristallographe veulent se faire mutuellement. La chose principale est l'établissement de l'espèce minérale dans la nature et non dans le cabinet, pour la pratique et non pour la simple curiosité. Les arrangemens ou groupemens des familles des minéraux ne sont que des méthodes plus ou moins artificielles, dont la plus aisée à concevoir est celle qui popularisera le plus la science, et dont la plus embrouillée et la plus hiéroglyphique lui attirera le moins de cultivateurs.

M. Boubée vient de faire paraître un nouveau prospectus, dans lequel il nous promet un *Traité complet de géognosie et*

de géologie, en huit volumes, dont six in-8°, et deux in-18, savoir : d'abord pour les deux sciences réunies, une Géologie élémentaire (in-18), quatre séries d'itinéraires en France, comme exemples de la manière d'observer; puis, pour la géognosie, un Tableau figuratif de la structure minérale du globe, un Cours abrégé de géognosie, des Tableaux mnémoniques des terrains, l'Examen des difficultés de la géognosie (1 vol. in-8°), l'Agenda du géologue en voyage (1 vol. in-18), un Tableau de la classification des roches, des minéraux et des fossiles, une Synonymie générale des sciences géologiques (1 vol. in-8°); enfin, pour la géologie, son Tableau de l'état du globe à ses différens âges (3e édition); un Cours abrégé de géologie (1 vol. in-8°), des Voyages autour du monde aux principales époques de la vie du globe, ou la Géologie en six tableaux, et l'Examen des questions douteuses de la géologie (1 vol. in-8°).

Ce plan d'études, bien exécuté, aura l'avantage d'offrir à chacun, à bas prix, les parties de la géologie qui lui sourient le plus, et de permettre à l'auteur de placer à côté des élémens de la science les discussions les plus approfondies. Quant à la formation de collections de roches et de fossiles, aux itinéraires et à l'enseignement de la minéralogie et de la géologie en plein champ et en voyages, j'ai déjà dit ailleurs que ces modes d'instruction ne sauraient trop être encouragés; et je suis même persuadé que le moment arrivera où des chaires seront ouvertes à Paris et ailleurs, pour les personnes se livrant à ce genre d'enseignement. C'est à M. Boubée qu'on en devra l'introduction en France, quoiqu'il ait déjà été employé avant lui à l'ancienne école de Moutiers par M. Brochant, et en Écosse par M. Jameson.

S'il n'est pas besoin de sortir de son cabinet pour se livrer aux mathématiques, à la plus grande partie des sciences physiques, et même des sciences naturelles, la géologie ne s'apprendra jamais sur des collections, ou du moins quelques voyages en apprendront toujours plus et en moins de temps que les cours les plus savans. Il en est de cela comme de l'art des mines, et en général de la technologie : notre science est un art pratique.

La fin de la seconde édition de la *Géologie de M. d'Aubuisson* doit paraître prochainement. C'est M. A. Burat qui s'est chargé de la tâche épineuse d'ajouter au premier volume deux autres volumes (avec un atlas), dont un vient déjà d'être mis

en vente. Après une description des roches classées méthodiquement, M. B. donne celle des terrains en décrivant pour chacun d'eux des localités remarquables, et en renvoyant pour les fossiles aux listes de MM. Brochant et de La Bèche. Le dernier volume contiendra les détails sur les dépôts ignés, la géogénie et les applications de la géologie.

M. Rozet aurait envie aussi de refondre son *Traité* en un ouvrage plus considérable, et M. Huot prépare un Manuel de géologie.

M. Brochant a fait un véritable présent à la science en traduisant en français le *Manuel de géologie de M. de La Bèche* et en rectifiant ses listes de fossiles par lui-même, ou avec l'assistance de M. Deshayes, et de l'édition allemande publiée par M. de Dechen. L'indication exacte des figures de fossiles est une addition précieuse pouvant servir à l'établissement futur d'une bonne synonymie et d'une énumération parfaite de toutes les pétrifications; elle est faite avec toute l'exactitude dont M. Brochant est le modèle. Une addition importante est le nouvel exposé de M. de Beaumont sur les douze ou treize époques de soulèvemens, qu'il croit suffisans pour le moment, pour rendre compte des chaînes observées sur la terre.

M. Robert Bakewell a publié la quatrième édition de son Introduction à la géologie, écrite pour donner une connaissance pratique de la science, et comprenant les découvertes les plus récentes, et l'explication des faits et des phénomènes qui servent à confirmer ou contredire diverses théories géologiques (*An Introduction to geology*, etc. Londres, 1833, in-8°, à pl. et vign.). Cet ouvrage populaire va être réimprimé une seconde fois à Newhaven, aux États-Unis; il s'est successivement bonifié, car, pour ceux qui possèdent la première édition de 1816, ils s'apercevront aisément que M. Bakewell a voyagé et s'est instruit considérablement.

Je ne m'arrêterai pas à ce qu'il dit sur les fossiles, les masses minérales du globe, la stratification, les différentes roches, les divers dépôts, les volcans, les filons, la formation des vallées par érosion ou ruptures violentes, car il n'expose que les notions généralement reçues. D'une autre part, je dois signaler les additions faites à son ouvrage, qui portent surtout sur l'origine des calcaires, les grès secondaires, et le développement progressif de la vie organique; sur les dépôts quaternaires, les courans souterrains et les cavernes, le soulèvement des montagnes et des continens, la température, la chaleur

centrale, et les causes astronomiques qu'on peut employer dans les théories de la terre.

Ce qu'on doit surtout ne pas oublier de faire ressortir dans les écrits de M. Bakewell, ce sont les vues lucides sur certains filons ou culots de trapp, en Angleterre, ainsi que sur les eaux thermales des Alpes, les roches de la Tarentaise, comparées par lui au lias, en 1823, époque où l'on n'y voyait encore que du sol intermédiaire ; enfin l'élévation du granite (protogine) des Alpes, déclarée plus récente que le redressement et le soulèvement des granites et des schistes en Angleterre. Sur ce dernier point même, M. Bakewell réclame la priorité dans son ouvrage, si tant est qu'on ne puisse pas découvrir la même idée chez quelque autre auteur. Je dois encore ajouter que M. Bakewell se déclare contre les classemens géologiques uniquement par la zoologie, et contre la théorie de M. de Beaumont en ce qui touche ses développemens. Enfin M. Bakewell distingue les soulèvemens des crêtes ayant eu lieu sur des lignes ou des courbes plus ou moins parfaites, d'avec les soulèvemens et les affaissemens graduels et lents de continens entiers. Ces derniers seraient liés à des lois cosmiques encore peu connues, ou à des mouvemens dans les matières intérieures du globe, tandis que les redressemens partiels ne seraient que des effets locaux d'une nature un peu différente.

M. de Leonhard a commencé la publication d'un Traité élémentaire de géologie et de géognosie (*Natur geschichte der drei Reiche*, *Stuttgardt*, in-8°), et est arrivé jusqu'au *zechstein*, en commençant par les généralités, puis la description des terrains les plus récens. De jolies gravures et des coupes coloriées accompagnent le texte, résumé succinct de la nouvelle géologie.

M. A. Klipstein, professeur de géologie, à Giesen, a publié, sous le titre de Résumé de la géologie (*Ubersicht der Geologie*. Giessen, 1833, in-8°), un aperçu de la méthode qu'il suit dans son cours. Ce sont les têtes de chapitre d'un traité complet de géologie, et, sous ce rapport, ce petit écrit peut être utilement consulté.

D'après les dernières nouvelles reçues de Freiberg, je me vois obligé de rétracter, comme prématurée, mon annonce d'un Traité de géologie par M. Kuhn. Ce savant, dont on cite cependant avec éloge le cours, paraît être retenu par des considérations de personnes. Du reste, d'autres professeurs distingués, tels que les deux professeurs Naumann, MM. Kersten, Reich, etc., marchent avec les progrès de la science, et doivent

contribuer à propager parmi les élèves les idées à l'ordre du jour.

Dans son *Traité de géologie* (Carlsruhe, 1832, in-8°, avec 11 pl.), M. le professeur Walchner commence par la description générale des roches, de leur composition, de leur structure, de leurs mélanges, etc.; puis il expose son classement des roches en masses quarzeuses, feldspathiques, micacées, amphiboliques, serpentineuses, pyroxéniques, leucitiques, argileuses, calcaires, gypseuses, salines, ferrifères et charbonneuses. Les roches non cristallisées, ou agrégées, comprennent les grès et les agglomérats, dont il a le tort, suivant nous, de ne pas séparer les brèches. Enfin il parle de la terre végétale, des argiles, des sables, des graviers et de la tourbe. Son chapitre sur l'étude des masses de montagnes et de leur structure sera lu avec intérêt, surtout par l'opposition qu'il établit entre la configuration de plusieurs chaînes de l'Europe.

Le reste de son ouvrage est la description des terrains, en commençant par les alluvions, et terminant par le terrain intermédiaire et celui qu'il appelle *Grundgebirge*, ou terrain le plus inférieur. Divisant les formations en stratifiées et massives, c'est par ces dernières qu'il termine.

Il décrit, d'après M. de Buch, les volcans et les îles basaltiques; il poursuit les masses et les filons basaltiques à travers toutes les formations; il aborde ensuite le porphyre pyroxénique, les trachytes, les sources minérales et les causes probables des phénomènes volcaniques. Après une digression sur les pseudo-volcans, il passe en revue les dépôts plutoniques de granite, de porphyre, de siénite, de serpentine, d'euphotide, etc. Enfin il arrive à la formation des vallées, d'un côté, par des érosions lentes ou rapides, et de l'autre, par suite de fendillemens ou de soulèvemens cratériformes. Il expose aussi les douze époques de soulèvement de M. de Beaumont; il reconnaît que ce nombre reste incomplet, et que certaines époques seront rectifiées, l'Europe même étant encore loin d'être étudiée suffisamment.

M. Keferstein vient de faire paraître le premier volume de son Histoire naturelle du globe terrestre (*Naturgeschichte der Erdkorpers*, etc., in-8°), divisé en physiologie de la terre et géognosie; le second volume comprend la géologie et la paléontologie.

Dans sa *Physiologie*, l'auteur s'occupe d'abord des matières premières, de leur formation et de leurs combinaisons, ainsi que des procédés chimiques et morphologiques. Il arrive à la

conclusion que tous les élémens chimiques ne sont des élémens fixes que pour un temps, et jusqu'à un certain degré, de manière que, par des procédés morphologiques, ils peuvent se changer l'un dans l'autre, être produits par l'air et par l'eau, et se transformer de nouveau dans ces deux substances.

M. Keferstein étudie ensuite les mouvemens intérieurs des élémens de la matière, le magnétisme, etc., et les phénomènes résultant des relations des corps célestes avec la terre. De là, il passe à ce qu'il appelle les fonctions respiratoires de la terre, dont il fait découler les sources minérales.

Cet auteur voudrait donc étendre à la terre les expressions usitées pour désigner les fonctions des plantes et des animaux. Du reste, une fois qu'on est entré dans la nouvelle acception donnée à certains mots, on ne trouve presque aucune différence entre ses idées et celles des géologues les mieux versés dans la matière. Il donne successivement des exemples de l'*inspiration* de la terre, de ses exhalaisons, et des effets morphologiques de ces phénomènes, ce qui le conduit à établir un rhythme dans ces fonctions respiratoires.

Il parle, plus loin, des fonctions du développement de la terre, considérées dans les corps individuels et dans les strates; et enfin des organisations terrestres en général, et de leurs rapports avec le globe.

Il termine sa physiologie géologique par l'article suivant :

« Chaque corps individuel présente, outre de la matière, un principe vital, actif et mobile : il en est donc de même pour toute la masse de la terre; aussi long-temps que ce principe agit, la matière se modifie; c'est des formes et des combinaisons circulaires ainsi produites, que nous tirons l'idée abstraite de l'être et de l'action du principe.

» Le globe offre des mouvemens et des changemens analogues aux fonctions respiratoires des corps organisés; donc, on doit les lui reconnaître aussi.

» Les corps organisés obtiennent leurs formes et leurs élémens par une création particulière; de même la sphère terrestre se produit pour elle-même ses matières corporelles. Nulle part n'a lieu cette chimie limitée des laboratoires; dans la nature dominent la transmutation et la morphologie.

» Les corps organiques se forment, se développent et se détruisent : il en est de même dans la terre, où sans cesse de nouvelles masses se produisent et se modifient de mille manières; elles se durcissent, entrent en fermentation, s'échauffent, s'é-

lèvent, s'épanouissent, et se brisent, si on peut s'exprimer ainsi, pour recommencer à parcourir de nouvelles phases circulaires.

» Des mouvemens intérieurs, produits par la lumière et la chaleur, agitent tous les corps organiques, ainsi que tout le globe.

» Une force extraordinaire règle le mécanisme intérieur des êtres organisés; des courans électro-magnétiques analogues traversent notre planète, et y produisent des mouvemens rotatoires.

» Pour les animaux parasites et les endozoaires, le corps organique est une nécessité; la liaison du règne organique avec la terre serait à peu près de la même espèce; et ce domaine ne serait qu'une dépendance essentielle, et non accidentelle, du globe. Son existence est aussi ancienne que celle de ce dernier, quoiqu'il ait subi des modifications individuelles.

» De tous ces faits il résulte donc que la terre peut être considérée comme un grand tout organisé, qui nous paraît immense, tandis que, mis en rapport avec tous les corps célestes, il disparaît dans l'immensité, et n'y est plus que comme un globule de sang, sujet à des développemens et des destructions perpétuelles. »

Pour la *géognosie*, M. Keferstein suit la méthode de la nouvelle école, de décrire séparément les dépôts stratifiés et massifs, et même d'annexer aux roches neptuniennes les masses modifiées et appelées jadis roches primaires ou roches schisteuses primordiales. Ainsi il met à la tête des formations neptuniennes un terrain de killas, comprenant, outre les schistes intermédiaires, des gneiss et des granites.

Le grès pourpré (*Oldred sandstone*) est pour lui le premier dépôt terrestre ou d'eau douce. Il le fait suivre de la description du grès rouge des Allemands, dépôt du même genre selon lui, et renfermant des houilles, du calcaire et des porphyres.

Ces derniers y auraient été produits par le développement d'un principe particulier d'activité modifiante. Après cela vient la description du calcaire de montagne, du zechstein, du *millstone grit*, des houillères d'Angleterre, de l'agglomérat d'Exeter, du calcaire magnésien, du nouveau grès rouge des Anglais, du grès bigarré, du muschelkalk et du keuper.

M. Keferstein met en parallèle le grès pourpré avec le grès rouge des Allemands; le calcaire des montagnes avec le zechstein; le *millstone grit* ainsi que le conglomérat d'Exeter avec le

grès bigarré; le calcaire magnésien avec le muschelkalk; et le nouveau grès rouge avec le keuper; ce qui lui donne trois formations marines et trois dépôts arénacés terrestres.

La formation jurassique comprend le lias avec son grès, les oolithes inférieures, ou le *dogger*, et les oolithes supérieures, qui se sous-divisent ensuite suivant les pays.

D'après M. Keferstein, le grès vert, ou *weald*, comprendrait la molasse, tandis que dans les Alpes il ne voit que deux grandes formations, celles de Mels et du *Flysch*, qui comprennent chacune plusieurs sous-divisions, et occupent, avec leurs roches modifiées, des espaces considérables.

Pour les dépôts tertiaires, M. Keferstein les indique sommairement bassin par bassin, et y distingue les couches formées sous la mer, sous l'eau douce, ou sur la terre. Les dépôts actuels, ou les alluvions, comprennent celles de la mer profonde, et celles qui ont lieu sur les continens.

Quant aux roches plutoniques, ou massives, il commence par les laves, et termine par les granites; leur attribue des modifications et des soulèvemens; et il trace des lignes d'éruptions dont le foyer ne lui paraît pas placé si bas que le veulent les volcanistes. De même, M. Keferstein admet la transformation du calcaire en anhydrite, gypse et dolomie; mais il ne conçoit pas qu'on puisse rechercher les causes de ces changemens hors des masses elles-mêmes. N'ayant pas encore reçu le second volume, je me contente de renvoyer, pour son contenu, à l'annonce faite par l'auteur lui-même. (Voyez *Bulletin*, vol. IV, p. 88).

M. P. Savi a commencé la publication d'un Mémoire sur la croûte du globe, et la manière de l'étudier. Il donne une idée générale de la structure des terrains et des classifications géologiques; il parle des relations des fossiles avec les dépôts, de la distinction des sols, des dépôts, des formations et des terrains; et il développe ensuite ses idées théoriques sur les roches de cristallisation de l'Italie. On conçoit dans quel sens il parle, d'après ce que j'ai déjà dit l'an passé. Je suppose que la fin de ce mémoire, non encore publiée, traitera des roches schisteuses (*Nuovo Giornale de letterati*, vol. XXV. Février 1833).

Aux États-Unis, M. Eaton a donné un nouvelle édition de son Traité de géologie, sous le titre de *Geological text book* (Troye, in-8°, avec une carte géologique, et 68 figures de fossiles).

M. Ebenezer Emmons, professeur au collége William, a

publié une seconde édition de son Manuel de minéralogie et de géologie (*Manual of mineralogy*, etc. Albany, 1832, in-12). Il y adopte la classification et la nomenclature de M. Mohs, avec la cristallographie de M. Brooke.

M. Brown a publié un article sur la géologie en général (*Montly Americ. rev.* Janv. 1833).

Notre confrère M. Van der Maelen a cru utile de réimprimer à Bruxelles les *Tableaux théoriques de l'état du globe*, de MM. Brongniart, de La Bèche et Boubée; ainsi que la coupe théorique des terrains parisiens, d'après MM. Cuvier et Brongniart. M. Boubée étant occupé à faire graver, avec additions, une seconde édition de son Tableau, cette réimpression devient au moins superflue pour lui.

Géologie appliquée. — M. Boubée a publié une *Géologie populaire à la portée de tout le monde, appliquée à l'agriculture et à l'industrie* (Paris; 1833, in-12). Notre confrère a cru devoir commencer par discuter l'âge du monde, la chaleur centrale, les causes et les époques de soulèvement, avant d'arriver à la géognosie, et il place même entre cette seconde partie et la première l'histoire primitive du globe, c'est-à-dire toutes les idées théoriques sur les états successifs par lesquels la terre a passé, sur les créations qui s'y sont succédé, et sur le déluge.

Cette manière de procéder pouvait convenir à un traité scientifique tel que celui de M. Lyell; mais, pour un ouvrage populaire, j'ose élever la question si l'inverse n'aurait pas été préférable, et n'aurait pas servi davantage à infiltrer la science dans le public, qui aime avant tout le positif et l'applicable, et qui ne goûte les théories que sous la garantie de leur utilité.

Du reste je ne doute pas que l'étude industrielle de la géologie, ou la géognosie géotechnique de M. Boubée, n'atteigne son but; mais, pour les théories, s'il était convenable de parler de quelques unes d'entre elles, telles que le déluge, l'âge du monde, etc., je ne pense pas qu'on doive jamais mêler la Genèse avec la géologie; c'est oublier notre siècle, d'autant plus que M. Boubée y appartient plus que tout autre, par son zèle et ses bonnes intentions.

M. C. Hartmann s'occupe de la publication d'une *Minéralogie*, et d'une *Géologie appliquée à la technologie, aux arts et à l'agriculture.*

§ I. *Géologie mosaïque.*

Certains théologiens anglais persistent ridiculement dans leur manie de vouloir faire concorder les résultats de la géologie avec la Genèse. L'Angleterre est tellement envahie par l'esprit de secte, que tout homme est obligé, de force ou de gré, de s'enrôler sous une bannière religieuse ; de manière qu'au milieu des merveilles de l'industrie, et d'une civilisation avancée, les esprits même les plus élevés y croupissent encore trop souvent dans des disputes théologiques, qui ne rappellent que le moyen-âge, et dont l'Europe continentale n'offre plus que de rares exemples, grâces aux lumières des peuples et des gouvernans. Néanmoins ne nous le dissimulons point : si les Anglais applaudissent de voir s'introduire en Europe leur civilisation perfectionnée, un grand nombre espèrent nous imposer en même temps, et insensiblement, leurs mille et une croyances plus absurdes les unes que les autres, et le tout pour le salut définitif de nos âmes.

De même que la lumière de deux grands foyers dirigés sur un même point tend à se confondre, les idées rationnelles de l'antique Europe commencent à agir sur les esprits de la vieille Angleterre. Du milieu même du clergé, la plus terrible comme la meilleure des institutions humaines, surgissent déjà des hommes qui séparent tout-à-fait les sciences de la religion, et entrevoient même l'épuration de cette dernière. Ainsi, à côté des Mason-Gods, des Turners, des Fairholmes, des Buggs, de l'ignare Nolan, véritable capucin de carrefour, et d'une foule d'obscurs méthodistes, se présentent dans la lice les Conybeares, les Bucklands, les Sedgwicks, les Whewells, etc.

Aujourd'hui je ne puis me dispenser de parler de la géologie de ce M. Nolan, puisqu'en véritable chevalier errant il s'est mis en campagne contre toutes les associations scientifiques, contre les progrès des sciences en général, et surtout contre les géologues, ces agens les plus actifs de la machine infernale, « qui tend, dit-il, à renverser toutes les religions établies, et à laquelle tous les corps savans travaillent, souvent sans le savoir. »

Si M. Nolan était un homme se perdant dans la foule des missionnaires ou visionnaires, certainement il n'aurait pas valu la peine de faire attention à sa philippique ; mais il a été nommé d'office pour faire une série de sermons, par et pour la savante Université d'Oxford, corps assez puni de son imprévoyance pour avoir été obligé de l'écouter.

Déjà M. le docteur Daubeny, jaloux de l'honneur de cette université, a fait des sermons du révérend docteur une critique pleine de sel et de bon goût (*London literary Gazette*, 7 et 14 décembre 1833). Une reponse absurde en ayant été la suite, M. D. a déclaré publiquement ne vouloir plus avoir rien à faire avec un homme aussi ignorant (*dito*, 11 janv. 1834). Il me suffira donc de reproduire un sommaire très abregé dn sermon en question.

Dans son analogie de la révélation et de sciences (*The analogy of revelation and science*, etc. Oxford, 1833, in-8°), M. Nolan part de l'opuscule de M. Greenough pour attaquer la vanité de notre science, et pour regarder la formation de tous les terrains, sans distinction, comme un seul dépôt contemporain et instantané.

D'après lui, M. de Humboldt attribuerait au déluge mosaïque l'enfouissement des végétaux des houillères; puis, faisant des rêveries physiques et chimiques contraires aux lois naturelles, pour s'expliquer la formation du globe, il va reprendre, d'un côté, l'idée de Voltaire, que les coquilles des hautes sommités y ont été apportées par des voyageurs, et de l'autre, celle de M. Rankin, de regarder les ossemens fossiles des mammifères comme des restes d'animaux employés à la guerre ou dans les spectacles par les Romains ou leurs prédécesseurs. Est-il possible d'oser débiter tant de sottises dans notre siècle, et devant un corps savant aussi distingué! voilà l'Angleterre de 1834!

Néanmoins il ne faut pas que j'omette de dire que la partie éclairée du clergé anglican, et non ennemie des progrès, même en matière de religion, n'a pas voulu laisser rejaillir sur tout le corps le ridicule de pareilles doctrines. Notre confrère, M. le révérend professeur Sedgwick, a relevé le gant, et a publié, sous la forme d'un sermon, un discours sur le *Système des études à l'université de Cambridge*. La bile de M. Nolan ayant été surtout mise en mouvement par le Traité sur l'astronomie et la physique, par M. le révérend Whewell, de Cambridge, on comprend qu'une réplique ne pouvait être placée dans une meilleure et en même temps plus éloquente bouche.

En traitant des rapports de la géologie avec la théologie naturelle, M. Sedgwick tombe à bras raccourcis sur tous ces absurdes compositeurs de géologie mosaïque. Il faut espérer que cette sortie, faite par un ecclésiastique aussi distingué que

notre confrère, mettra un terme à ce déluge d'écrits sans logique comme sans science.

D'après la teinte d'esprit particulière aux Anglais, je n'ai presque pas besoin de dire que l'écrit de M. Sedgwick en est déjà à la seconde ou troisième édition, quoique la première ne date que de décembre.

Le Magasin philosophique de Londres nous promet de nouveau des *Documens géologiques en preuve directe des points les plus importans de la chronologie des livres saints.*

Dans le n° 1er du volume XXV du Journal américain des sciences, il y a un article sur la *Concordance du récit mosaïque de la création du monde avec les découvertes de la géologie.* L'auteur y déploie sans utilité de l'érudition classique.

M. Letronne vient aussi de s'élever contre cette idée trop long-temps à la mode, que *toutes les sciences devaient prendre leur origine de la Bible.* Dans le moyen âge surtout, les progrès des sciences d'observation furent retardés par l'autorité des saints pères, qui s'étaient persuadé que la seule cosmographie possible était celle exposée dans les livres saints, et qu'on ne pouvait admettre les opinions des Grecs, c'est-à-dire le système de Ptolémée, comme étant contraires au texte de Moïse. Néanmoins quelques théologiens luttèrent isolément contre cette monomanie, tandis que d'autres crurent qu'il fallait séparer tout-à-fait la cosmographie biblique des discussions mondaines. L'astronomie alexandrine fut le point de départ de beaucoup de dissertations de controverse, et bien des savans pères de l'Église accumulèrent sophismes sur sophismes pour démontrer que la terre n'était pas ronde (*Major est Scripturæ auctoritas quam omnis humani ingenii capacitas*, » disait saint Augustin.

Ce n'est qu'en changeant le sens naturel des mots, et en bouleversant la suite des idées, que les pères de l'Église, comme les géologues bibliques, depuis Burnet et Whiston jusqu'à Kirwan, de Luc et Fairholme, ont pu réussir à faire concorder la Genèse avec leurs idées.

Il en est de même de l'explication de M. Boubée, quoiqu'elle soit basée sur des observations astronomiques récentes, et entée sur l'ancienne idée d'Anaxagore, que les corps célestes sont des pierres entraînées dans le ciel.

Ainsi tous ont trouvé dans le mot *jour*, du récit de la création, l'indication commode d'un espace de temps que chacun pouvait

alonger ou raccourcir à sa guise. Or cette interprétation reçue, tout le reste du récit devient inexplicable lorsqu'on part du point de vue scientifique.

D'ailleurs les idées cosmographiques des saints pères dérivent, à leur insu, presque toutes des écoles philosophiques de la Grèce.

Pour prouver ceci M. Letronne expose la topographie chrétienne de Cosmas Indicopleuste, qui vécut à Alexandrie au seizième siècle. Dans cet ouvrage on trouve, comme dans Plutarque, les argumens démontrant l'absurdité de la sphéricité de la terre et des antipodes. Il suppose que le monde ressemble à un coffre, dont la terre serait le fond plat entouré de murailles, et dont le ciel serait le couvercle : le tabernacle en offrirait une image. La terre devait ressembler à une table ayant une longueur double de sa largeur, et par conséquent à celle du tabernacle, qui avait à chacun des angles trois pains de proposition, symbole des trois mois de chaque saison, etc., etc.

La pluralité des cieux est une conception qu'on retrouve dans les poètes grecs, dans Beda et Raban Maur; quelques pères de l'Église voulurent même, comme les païens, en limiter le nombre à sept, huit ou dix. Au moyen de ces cieux, placés l'un sur l'autre comme les étages d'une maison, et de réservoirs d'eau dans quelques uns, il était facile d'interpréter les cataractes tombant par les fenêtres de l'un des cieux pour diminuer la chaleur de la terre.

Après avoir parlé de la place occupée par les anges dans le monde physique, d'après les anciens et les premiers chrétiens, M. Letronne parle au long des idées bizarres qu'on a eues sur la forme du monde et du mouvement des astres. Enfin il conclut que les préjugés ne cessent de combattre la vérité tant que celle-ci n'est pas descendue dans tous les rangs de la société; or c'est ce qui est déjà arrivé pour le vrai système du monde, dont l'établissement a coûté la liberté à Galilée, et a valu des persécutions ou des tracasseries à d'autres savans (*Revue des deux Mondes*, 3e sér., liv. 6, p. 601).

M. C. C. R... a publié un pamphlet sur les déluges des pays habités, ou Réponse à la question si nous avons encore à attendre un ou plusieurs déluges, et quelles en seront les suites (*Die Uberfluthungen der bewohnten Landern.* Quedlinb. et Leipzig, 1833, 8°). L'auteur commence par distinguer dans le monde la vie spirituelle, la vie organique, et la vie des corps célestes, c'est-à-dire la vie solaire, planétaire et cométaire. Il

croit aux affaissemens et à l'élévation lente des continens, au soulèvement des chaînes de montagnes; celles d'Allemagne seraient dirigées parallèlement à l'axe de la terre ou à l'écliptique. Il donne un Aperçu de la série des terrains reconnus par les géologues, du mode de leur formation, et des créations anciennes. Il pense que la première race d'hommes a été noire, et que si les nègres n'en dérivent pas, ils peuvent nous en donner la meilleure idée; il voudrait faire dériver toutes les autres races de celle-là. Enfin la terre habitée lui paraît devoir subir encore des métamorphoses semblables à celles qui ont émergé les continens, et produit par abaissement des fonds de mer.

§ II. *Géogénie.*

M. Lyell a achevé ses *Principes de géologie*, ou Essai pour expliquer les changemens qui ont eu lieu sur la surface terrestre par les causes encore actuellement en opération (*Principles of geology*, etc., 1830-1833, 3 vol. in-8°, à pl. et vign.). Il s'agirait maintenant de donner un aperçu de cet ouvrage si important, et dont le succès a exigé, pendant l'impression même, une seconde édition du premier volume. La traduction allemande, par notre confrère M. G. Hartmann, fait présager que, transporté dans la langue française, ce livre aurait la vogue, surtout si on avait l'art de l'adapter toujours au goût des Français, et de lui conserver ses jolies vignettes et ses nombreux dessins.

M. Lyell a donné avec tact à son ouvrage un double titre; s'il n'avait offert que des principes de géologie, son œuvre aurait trompé tout le monde; car ce n'est pas tant à la géologie qu'à la géogénie qu'il a appliqué la finesse de son esprit et sa plume élégante. En un mot, c'est une théorie de la terre dans le style de celle de Buffon, mais mise en rapport avec la manière actuelle de traiter les sciences.

Fidèle à son plan d'exploiter les hypothèses de tout genre, et de comparer le plus ou moins de probabilités de chacune d'elles, il entre en matière par l'exposé des *cosmogonies* ou des théories de la terre. Cette partie, toute de compilations, est fort curieuse, en ce qu'on peut faire ressortir ainsi le principe des théories nouvelles, et déterrer au milieu de l'ivraie le bon grain qui a fructifié dans la suite.

Arrivant aux temps modernes, M. Lyell montre habilement, d'une part, l'influence que les *controverses*, les *écoles*

diverses et les *sociétés* ont eue sur les progrès de la science, tandis que, de l'autre, il expose les causes qui ont fait rétrograder la géogénie, et qui nous empêchent encore à présent d'apercevoir les opérations continues de la nature, ces lois éternelles et immuables.

De prime-abord, ce savant se raidit donc contre des systèmes très reçus, et, pour montrer toute la ressource de sa dialectique autant que son savoir, il aborde tout de suite la *question des changemens de température, à laquelle la surface terrestre aurait été soumise.* Après avoir exposé les raisons décisives pour l'existence ancienne d'une chaleur plus grande sous l'hémisphère boréal, il recherche les causes si diverses des vicissitudes des climats, et emploie tous les faits accumulés pour prouver que la distribution géographique des terres et des eaux a été telle une fois en Europe, qu'il en a dû résulter un climat très chaud. La liaison intime du magnétisme et de la chaleur pourra offrir dans la suite des faits en faveur de cette idée.

Cette hypothèse amène naturellement M. Lyell à parler de la *chaleur centrale*, du refroidissement séculaire, des Mémoires de MM. Fourier et Cordier. Il est loin de rejeter ces brillantes hypothèses; mais avant de les admettre, il demande des expériences plus nombreuses, heureux, plus tard, de trouver dans leur réalité encore plus de facilité pour ses explications.

De ce sujet, il passe à la *théorie du développement progressif de la vie organique.* « Nous sommes des distillations du soleil, de ce symbole de la chaleur, » me disait un jour une personne d'esprit, et elle avait raison; car sans chaleur point de vie. Or, si la chaleur est nécessaire à la végétation et aux animaux, n'est-il pas évident que les différens degrés de température doivent aussi avoir des influences diverses sur les créations, ou donner même naissance à des séries dissemblables de plantes et d'êtres? M. Lyell est loin de nier cela; néanmoins il cherche à prouver que de tout temps les circonstances de position ont pu être telles pour les plantes et les animaux, que les créations actuelles étaient toutes représentées dans les périodes anciennes, et que des hommes même ont pu exister alors, sans que pour cela on puisse en retrouver des traces dans l'écorce du globe. Des circonstances accessoires auraient fait varier la température, et par suite modifié les créations sans les changer totalement; et la surface du globe dût-elle repasser par ces influences, les créations en éprouveraient encore les mêmes modi-

fications. Ce sont ces premiers chapitres qui lui ont valu le plus de critiques, en lui donnant en même temps une belle occasion de déployer son talent de la réplique.

Les *changemens qui ont eu lieu sur le globe sont aqueux ou ignés.* L'eau agit comme masse en mouvement, comme matière de suspension et dissolvant chimique; c'est sous ces trois rapports que l'auteur parle des effets destructeurs et reconstructeurs de l'eau, en consacrant des articles séparés aux dépôts des sources, à la formation des alluvions et des deltas, à l'effet des courans et des marées, à la production des dunes, des sables, etc., etc.

A ce propos, il est bon de rappeler que M. Lyell est un des premiers qui, en recherchant sur le continent, et en particulier en Auvergne, le *diluvium*, tel qu'il était décrit par MM. Buckland et Cuvier, n'y a rencontré que divers dépôts alluviens n'offrant pas les caractères dont ces derniers savans avaient fait le type de leur produit du déluge de Noé.

Après cela M. Lyell entre dans le *domaine igné*, divisé en *volcans* et *tremblemens de terre.* Il indique les grandes régions volcaniques du globe, en présentant l'historique de celles de l'Europe, et mentionnant, pour chacune d'elles, les idées théoriques qu'elles ont pu suggérer aux géologues. Ainsi, par exemple, à propos des îles Canaries, il se déclare contre la théorie des cratères de soulèvement.

Des recherches érudites lui permettent de donner un grand nombre de faits sur les tremblemens de terre et leurs effets extraordinaires de bouleversement, d'exhaussement, de redressement et d'affaissement, ce qui l'amène ensuite à examiner la profondeur des foyers volcaniques, la liaison probable des volcans et des tremblemens de terre, l'effet des gaz condensés sous la croûte du globe, la position presque insulaire de tous les volcans, les rapports des mouvemens de la mer avec ces derniers, les différences modifiant la chaleur et la pression à de grandes profondeurs, l'émersion des terres; enfin les preuves qui établissent que la croûte terrestre ne s'affaisse pas plus qu'elle ne se gonfle ou s'épaissit. L'eau salée est, suivant lui, un aliment nécessaire des volcans.

Si tels sont les changemens qui ont affecté les masses dites inorganiques du globe, *le monde organisé n'en a pas subi de moins frappans, et ces changemens continuels influent considérablement sur la matière inerte de la terre*; telle est la proposition au développement de laquelle M. Lyell a consacré son

second volume, orné de la carte géologique des formes générales de l'Europe, à l'époque tertiaire.

L'*espèce* est-elle une réalité dans la nature, ou doit-on adopter les idées de Lamarck sur la transmutation des espèces? M. Lyell a réuni sur cette question beaucoup de faits curieux sur les variations amenées dans les espèces par mille causes différentes. Non content de parler des animaux et des découvertes physiologiques récentes sur les fœtus, il aborde aussi le phénomène des hybrides chez les plantes, et il conclut que l'espèce existe réellement dans la nature, et a été douée, lors de sa création, d'une organisation et d'attributs particuliers. D'une autre part, l'espèce est susceptible de grandes modifications, et de transmettre ses changemens à ses descendans; mais certaines limites sont posées à cette faculté, et la stérilité des hybrides en est une preuve.

Après avoir vidé cette intéressante discussion, l'auteur s'occupe de la *distribution géographique des différentes classes d'animaux et de plantes, ainsi que des causes qui l'ont réglée et qui font encore varier les stations des animaux et des plantes*, ou même *font disparaître des espèces du globe*. On comprend que ce sujet curieux était un des stimulans dont avait besoin l'imagination ingénieuse de notre auteur; aussi a-t-il dit sur cette matière beaucoup de choses intéressantes, sans toutefois l'épuiser.

Toujours prêt à se débarrasser des lisières de la routine, il adopte, avec d'autres savans, plusieurs centres de création. Si les végétaux et les animaux vivent aux dépens de la terre et de son atmosphère, ils viennent sans cesse ajouter des pellicules à sa croûte extérieure. Il est donc nécessaire d'étudier, de mesurer cette espèce de consommation et de reproduction pour toutes les classes de végétaux et d'animaux, y compris l'homme. Là viennent se placer naturellement les détails sur l'action végétale opposée aux destructions par la voie aqueuse, la formation des tourbières, des forêts sous-marines et du fer des marais, les effets des inondations et des éboulis, l'ensevelissement des restes organisés, et même de l'homme ou des produits de l'art; le mélange des fossiles marins et d'eau douce, des animaux et des plantes; enfin la production des bancs de coraux, dernier sujet sur lequel l'auteur a profité des observations inédites de plusieurs navigateurs modernes.

Dans le troisième volume, M. Lyell aborde la *géologie proprement dite*, en adoptant toutes les idées à l'ordre du jour.

Ces idées concordent entièrement avec celles que j'ai exposées à Vienne, en septembre 1832, et l'an passé, dans mon Compte-Rendu (Voyez *Bullet.*, vol. III, p. 78); et je suis fier de me rencontrer si parfaitement avec un homme aussi distingué, quoique, du reste, bien d'autres que nous partagent ces idées sans les avoir publiées.

Cette introduction achevée, M. Lyell considère les *circonstances diverses sous lesquelles les dépôts secondaires et tertiaires ont dû se former*, l'origine de la position non conforme de certains terrains, et des caractères de chaque formation, par suite du changement de place dans les dépôts, et de l'extinction ou de l'introduction d'espèces différentes.

Un chapitre entier est consacré plus loin à l'examen si important des *lois de la superposition et des alternatives*; il touche même à la question des régions zoologiques de la nature inanimée, qui, jointes aux différences dans les dépôts, m'ont donné occasion, jadis et encore l'an passé, à limiter des régions géologiques.

C'est alors que M. Lyell est enfin arrivé à un de ses sujets favoris : le *sol tertiaire* considéré en lui-même et dans ses rapports avec les volcans éteints et brûlans de l'Europe. Ses fatigans voyages en France et en Italie, en Sicile et en Catalogne, se trouvent résumés dans cette partie, comprenant dix-sept chapitres, pleins d'observations souvent nouvelles, et toujours intéressantes : c'est presque un ouvrage à part, qui mériterait à lui seul une traduction.

Non content d'adopter les quatre divisions zoologiques que M. Deshayes a reconnues dans les dépouilles tertiaires des mollusques, il les fait entrer tout-à-fait dans la géologie de superposition, et leur applique les noms nouveaux de *période éocène* (Paris), *miocène* (faluns de Touraine), *pliocène* (collines subapennines et Crag), et *pliocène récente* (Sicile). Quelques planches de fossiles doivent rendre sensible la différence de ces quatre séries de mollusques.

Je ne reviendrai pas ici sur les objections faites à ce classement, et auxquelles M. Lyell me semble avoir négligé de répondre; et je laisse aux géologues à peser l'importance géologique des tableaux de fossiles tertiaires, dus aux recherches laborieuses de M. Deshayes, et publiés, pour la première fois, par M. Lyell. Si la géologie fait des progrès, la zoologie fossile ne nous dévoile pas des secrets moins curieux.

Il m'est impossible de suivre notre confrère dans les dé-

tails de ses descriptions, ni de présenter des remarques sur les classemens essayés çà et là; je me permettrai seulement l'observation que son travail est bien propre à faire ressortir de nouveau toute la richesse des corollaires et des idées neuves qui ont découlé et découleront encore de l'établissement des terrains tertiaires, découverte qui est la plus grande étoile de l'auréole scientifique de M. Al. Brongniart.

Comme exemple de sa manière de joindre toujours à l'observation des faits un essai explicatif de leur production, je mentionnerai cependant son explication de la *superposition des sables et des agglomérats tertiaires sur les marnes subapennines*. Il suppose que les dépôts arénacés se sont d'abord formés sur les rivages, aux débouchés des rivières; puis, lorsque ces dernières ont étendu leurs deltas, elles ont été déposer des sables sur les parties du fond de la mer déjà occupé par des limons plus fins, et d'un transport plus facile.

Cette hypothèse vient de trouver sa confirmation, d'une manière frappante et inattendue, dans le mode suivant lequel ont lieu de nos jours les dépôts qui se forment dans le golfe du Saint-Laurent. M. le capitaine Bayfield a donné à cet égard des renseignemens très circonstanciés à la Société géologique de Londres.

Les *dénudations et le creusement des vallées* fournissent à M. Lyell deux chapitres intéressans, où il développe de nouveau ses idées sur l'action érosive des eaux courantes, tout en admettant des vallées formées en tout ou en partie par des dislocations ou des soulèvemens. Suivant lui, toutes ces destructions auraient été lentes et graduelles, en même temps que les couches éprouvèrent plusieurs redressemens.

Il rejette donc le système des grandes perturbations, des déluges, des cataclysmes, et le *diluvium*, le grand cheval de bataille de beaucoup de ses compatriotes.

L'*énumération des dépôts secondaires* est faite très brièvement; l'esprit de l'auteur a toujours hâte de rentrer dans les vues théoriques qui peuvent lui donner plus à réfléchir. Il s'occupe donc de préférence du *hiatus* entre le sol secondaire et tertiaire, de la durée des périodes secondaires, de la plus grande consolidation des roches secondaires, de la rareté des dépôts d'eau douce au milieu d'elles, de leurs déchirures plus grandes, ainsi que de leurs roches volcaniques diverses.

Naturellement la *théorie des soulèvemens de M. de Beaumont* devait aussi être examinée; M. Lyell s'en déclare l'anta-

goniste, et nie la justesse des vues sur le prétendu parallélisme des soulèvemens d'une même époque. Il est à regretter qu'un homme de sa trempe n'ait pas épuisé ce sujet; car, tout en négligeant la discussion des faits, et ne s'occupant que de la théorie, il y aurait eu matière pour plusieurs chapitres; mais l'auteur était arrivé à la fin de son ouvrage; la lassitude ne lui permettait plus que d'ajouter deux chapitres sur les *dépôts massifs ou plutoniques*, et *sur les roches stratifiées primaires*, appelées *métamorphiques*, par opposition au mot d'*hypogène*, proposé pour synonyme à celui de *primaire*.

Je le répète, le Traité de M. Lyell est un ouvrage nouveau pour sa forme, et souvent pour son fond; et, en passant à une seconde édition, on ne peut y désirer que le développement entier, autant de la géognosie proprement dite et de tous ses termes, que de toutes les théories, sur lesquelles l'auteur passe çà et là trop vite, au détriment du lecteur, toujours avide de l'écouter. Une topographie géologique plus étendue lui ajouterait aussi beaucoup de prix; car, par exemple, les personnes occupées des Alpes ou des Pyrénées aimeraient à y trouver à cet égard plus de renseignemens, soit théoriques, soit descriptifs.

CHAPITRE II.

SUJETS PARTICULIERS DE GÉOLOGIE.

§ 1. *Cosmogonie.*

M. Buchez a publié dans son *Introduction à la science de l'histoire, ou science des développemens de l'humanité* (Paris, 1833, 1 vol. in-8°), des Considérations géogéniques que je signale en passant aux personnes aimant à lire les productions d'une imagination vive. M. Geoffroy Saint-Hilaire s'est donné la peine d'en faire un rapport verbal à l'Académie (*Rev. encyclop.*)

La cosmogonie de Manou, exposée par M. Jean Reynaud, est à citer dans ce lieu (*Rev. Encyclop.*, sept. 1833, p. 347).

On trouve dans le Magasin d'Edimbourg, de M. Tait, un article sur l'*âge de la terre* (n° 20, p. 165). L'auteur y développe les quatre idées suivantes : que la mer a reçu sa salure

des rivières; que les eaux courantes sont sans cesse occupées à corroder la surface terrestre; que la mer s'éloigne graduellement des côtes, et que la terre est un grand organe qui s'épuise.

§ II. *Origine du salpêtre.*

La *théorie de la formation du nitre* est une question d'un haut intérêt pour la géologie, non seulement par elle-même, mais encore par sa liaison avec l'origine de diverses autres efflorescences salines sur le sol de différens pays.

Tout le monde connaît l'idée première des chimistes, que la nitrification exigeait la présence de matières animales; tandis que certains savans, et en particulier M. Longchamp, soutiennent que le nitre peut se former uniquement par les parties composantes de l'air et de l'eau, dont le renouvellement seul est exigé.

M. Gautier de Claubry a décrit l'opération de la nitrification, dans une Notice sur le calcaire crayeux nitrifiable de la Roche-Guyon et de Mousseau, dans le département de Seine-et-Oise. Il conclut que si la craie contient des matières animales, dans les nitrières des lieux en question, ces matières sont trop éloignées pour pouvoir avoir quelque influence sur le phénomène. La chaux carbonatée, sans trace de matière organique, se nitrifierait simplement sous l'influence de l'air et de l'humidité. Sous ces influences et celle du soleil, la craie pourrait absorber les principes de l'air, et déterminer la formation de l'acide nitrique, par suite de la production d'ammoniac et de son action avec les substances azotées.

M. Fournet propose une nouvelle explication de ce travail curieux de la nature. Il la trouve dans les actions réunies de l'eau et des corps poreux sur les élémens de l'air, pour former du protoxide d'azote, qui, combiné à l'eau, peut constituer immédiatement du nitrate d'ammoniac par une simple action isomérique. Ce nitrate, déposé peu à peu par le carbonate de chaux, se convertirait en nitrate de chaux et en carbonate d'ammoniac volatil, qui est entraîné par les courans d'air nécessaires au développement de la nitrification (*Institut*, 14 déc. 1833, p. 258).

§ III. *Origine des divers terroirs.*

Comme un sujet particulier de géologie, je peux recomman-

der à l'attention des géologues occupés de l'application de cette science, les observations que M. Loudon a consignées dans son *Encyclopédie d'Agriculture* sur la *Structure géologique de la croûte terrestre et la production des diverses espèces de terroirs*, ainsi que les indications des *engrais* qui conviennent à chacun d'eux. On se rappelle que M. Haussmann a inséré, il y a peu d'années, une Dissertation latine à ce sujet, dans les Commentaires de la Société royale de Gottingue (*Specimen de rei agrariæ et salutariæ fundamento geologico*, in-4°).

M. Zenneck a publié une Notice sur les élémens les plus essentiels du sol, d'après les rapports divers de leurs caractères extérieurs : ce sont le sable, l'argile, le calcaire, le gypse, l'humus, les oxides de fer et de manganèse, et les sels non dissolubles (*Corresp. blatt. d. land. wurt. Ver.*, 1825, cah. 1; et 1833, vol. II, cah. 2, p. 113).

M. Puvis s'est occupé de la nature, de la formation et des propriétés du sol argileux non couvert d'humus (*Journ. d'agricult. des Pays-Bas*, 3e sér., vol. VI, p. 113).

§ IV. *Origine des fossiles pyriteux.*

Les *pyrites* et les *fossilisations pyriteuses* de dépouilles animales continuent à fournir chaque année des articles. Or, comment peut-on expliquer leur formation? Comme la matière gélatineuse paraît avoir favorisé l'agglomération de la silice, et par suite la formation des pétrifications siliceuses, de même il me semble que la putréfaction des matières animales ayant produit de l'hydrogène sulfuré, s'il y avait des particules d'oxide de fer dans les limons environnans, il s'est produit des pyrites qui se sont accumulés naturellement sur les places du dégagement du gaz en question.

§ V. *Origine de l'ambre.*

M. le chanoine Jos. Alessi a discuté de nouveau l'*origine de l'ambre*, qu'il dit être une résine de conifère : il s'occupe surtout de celui de Castrogiovanni, en Sicile; et il cite, avec doute il est vrai, un morceau d'ambre contenant une coquille terrestre (*Atti dell. Accad. Gioen. di Stor. nat. di Catania*, vol. VI, p. 17).

M. Graffenauer a aussi donné à la Société des sciences de Strasbourg une monographie sur le succin, qu'il croit provenir

d'espèces perdues d'arbres (*Instit.*, 1833, n° 26, p. 218).

§ VI. *Origine des charbons de terre.*

Aux États-Unis, M. J.-Madison Bunker a confirmé l'idée que l'anthracite a une origine végétale, en décrivant des troncs d'arbres contenus dans ce combustible, et même des traces d'organisation végétale dans l'anthracite.(*Americ. J. of Sc.*, vol. XXIV, n° 1, p. 172).

M. G. Fairholme a présenté quelques observations sur *la nature de la houille* et la manière dont les diverses couches charbonneuses ont dû avoir été déposées. Peu au fait de l'état de la science, il pense que ce dépôt a dû avoir lieu extrêmement rapidement (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* 1833, n° 16, p. 245). D'une autre part, M. Will. Hutton a fait des recherches d'autant plus curieuses sur les houilles anciennes, qu'elles concordent avec les faits chimiques établis par M. le docteur Reichenbach.

Les houillères du Northumberland forment une masse alluviale d'environ 300 toises d'épaisseur; leurs grès fins micacés prouvent que leurs parties constituantes n'ont éprouvé qu'une action mécanique modérée. La houille n'y forme que quarante lits exploitables; mais il y en a beaucoup d'autres qui, malgré leur petite épaisseur, occupent des espaces très considérables. Les deux couches de houille les plus épaisses s'étendent sans interruption, l'une sur plus de 80 milles carrés, et l'autre sur 200 milles carrés.

La succession des couches est très singulière, en ce qu'on passe subitement d'un strate à un autre; mais nulle part ce fait n'est plus frappant qu'au-dessous du bassin houiller, où un grès à débris de végétaux est placé au-dessous d'un calcaire pétri de coquilles marines. Les formes végétales des houillères (les Sigillaires, les Lépidodendron, les Calamites et les Stigmaires) s'étendent, par le fait, à travers tout le calcaire carbonifère. La composition mécanique des grès n'y a permis que la conservation des plus gros troncs.

La houille est, dit-on, un dépôt de matières végétales charriées par des torrens dans des lacs ou des golfes marins, où elles sont descendues par leur poids, successivement, au fond des eaux, pour y être ensevelies entre des lits arénacés ou argileux. Les troncs droits dans les houillères sont encore empâtés dans le sol où ils ont crû; mais ils ne sont plus à la place où ils étaient;

M. Hutton les suppose avoir été charriés avec la terre qui entourait leurs racines, comme cela se voit, du reste, encore journellement dans toutes les crues des rivières.

D'une autre part, il accorde que les troncs fragiles d'*Équisetum columnare* du lias de Whitby, et la forêt fossile de Portland, ont été ensevelis sous des dépôts arénacés et calcaires dans les lieux mêmes où ils végétaient.

Partant de ces faits, il examine les houillères sous ce double rapport; il oppose l'accumulation de certaines espèces de plantes, dans certaines couches, à la position des Stigmaires (*S. ficoïdes*), dont les nombreuses branches partant du tronc s'étalent dans une série de couches argileuses. Il observe, de plus, que les *unio* sont très fréquens dans la partie des houillères où abondent ces stigmaires; on en a reconnu des lits de 18 pouces d'épaisseur sur une surface de 5000 pieds carrés. Un marécage a donc dû exister dans ce lieu pendant un long laps de temps.

Plus loin, M. Hutton trouve que l'hypothèse du charriage ne rendrait pas compte de l'étendue immense qu'occupe chaque couche de houille ni de la formation des roches arénacées, qui les séparent, et qui sont à grains fins. Si les grès contiennent des troncs portant les traces du charriage, et dans ce cas seraient ceux de Dicotylédons; l'état parfait des feuilles et des grappes de graines ne permet guère cette idée d'un transport. D'ailleurs un charriage aurait dû produire un mélange et non une succession régulière de roches diverses, objection qui ne me paraît pas fondée, témoin les alluvions modernes des rivières. M. Hutton embrasse donc l'idée de De Luc, de M. Brongniart, etc., que les houillères sont des dépôts marécageux semblables aux tourbières; et il s'explique l'alternance nombreuse de leurs couches en supposant à cette époque une activité de végétation dépassant autant celle de la zone tropicale actuelle, que cette dernière est supérieure à celle dominant à présent en Islande. Les stigmaires lui paraissent les végétaux qui ont contribué le plus à la production de la houille.

Quant à la question de savoir où tous ces végétaux ont crû, M. Hutton ne peut la résoudre pour le Northumberland, puisque les plus hautes montagnes voisines, savoir : celles du Cumberland, ont été soulevées après la formation houillère et les monts Cheviots, au moins après le terrain carbonifère.

Dans ces explications, il faut toujours se rappeler, d'un côté,

qu'il y a eu des affaissemens et des contrées qui ont pu s'abaisser dans la mer, et de l'autre, combien il est difficile de se figurer l'état d'un plateau ancien, avant le soulèvement de la chaîne, qui n'en est plus que le représentant.

M. Hutton termine par l'examen des houilles, dont il distingue trois variétés bitumineuses, savoir : la houille collante, *caking coal*, composé cristallin se brisant en rhomboèdres ; le *cannel coal* ou *splint* ou *parrot coal*, houille compacte à cassure conchoïde ; enfin la houille schisteuse (*slate coal*), qui n'est qu'un mélange des deux précédentes en lits minces horizontaux.

Examinées au microscope en tranches minces, la houille collante indique par sa cristallisation que ses parties constituantes étaient dans un état de solution.

Le *cannel coal*, souvent à impressions végétales, laisse apercevoir clairement un tissu végétal, apparences qui sont comme confondues et empâtées mécaniquement dans les houilles fines.

Une autre particularité curieuse de toutes les houilles se découvre au microscope ; c'est celle de contenir dans un nombre plus ou moins considérable de petites tubulosités une matière résineuse jaune et très volatile, qui n'est autre chose que celle obtenue par M. le docteur Reichenbach au moyen d'une distillation modérée, et comparée par lui au pétrole et à l'huile de térébenthine (Voy. *Bull. de la soc.*, vol. IV, p. 176. *N. Jahrb. f. Mineral*, 1833, cah. 5, p. 523).

Dans la houille collante les cavités à huile résineuse sont alongées et petites ; dans la houille schisteuse il y a deux espèces de cellulosités, savoir : des cavités alongées et d'autres circulaires, tandis que dans le cannel coal où il y a peu d'indices de cristallisation, les premières cavités n'y existent que rarement, et il y a une division fibreuse. M. Hutton trouve dans ces données les indications des réticulations et des cellulosités du tissu végétal, et il est ainsi amené à supposer que les diverses houilles ont été produites par des végétaux différens.

Si les Sigillaires, les Lépidodendrons, les Calamites, les Stigmaires et les Fougères forment la grande masse des houilles, des végétaux dicotylédons y ont aussi contribué, mais nous ne pouvons espérer d'en retrouver que les espèces les plus ligneuses ou celles dont le tissu a été remplacé par l'infiltration graduelle d'eau tenant en dissolution du carbonate de chaux, ou de fer ou du sulfure de fer.

Enfin, M. Hutton partage mon soupçon relativement à l'existence du gaz inflammable comprimé dans des cellulosités circulaires de la houille, et il ajoute qu'il y en a aussi dans l'anthracite de la partie sud du pays de Galles (*Fossil. flora*, c. 10, et *Lond. a Edinb. phil. Mag.*, vol. II, n° 10, p. 302).

§ VII. *Excavation des vallées.*

M. Boubée s'est occupé du *creusement des vallées à plusieurs étages;* cette particularité se représente partout avec des caractères constans et analogues, et a frappé tous les géologues, qui y ont reconnu l'action répétée de courans d'eau ayant occupé successivement des niveaux différens. M. Boubée fait observer que les étages des vallées augmentent de largeur du plus inférieur au plus élevé, et que le volume des sables et des cailloux roulés s'accroît dans le même rapport. Ainsi, les blocs sont sur les terrasses supérieures, et les sables dans le fond des vallées, comme cela se voit en effet en Suisse.

Les alluvions de gros blocs auraient été produits, d'après notre confrère, par ce qu'il appelle le déluge des géologues. Ce cataclysme général serait, d'un côté, en rapport avec des traces manifestes de grandes dislocations du sol, avec la dispersion des blocs erratiques, l'accumulation des cailloux roulés et des matières précieuses, ainsi qu'avec le nivellement de grandes contrées formées de couches dures et inclinées, tandis que de l'autre il serait la cause de la disparition de beaucoup de grands quadrupèdes, dont les débris sont enfouis dans les dépôts de transport. Si jusque là M. Boubée ne fait que donner un nouveau nom à des effets décrits, et une cause souvent mentionnée, je le répète avec plaisir, il lui reste toujours la remarque judicieuse que jusqu'ici les observations n'indiquent l'apparition des aérolithes qu'à une époque postérieure à la formation des alluvions anciennes. M. Boubée place son déluge géologique entre les époques tertiaires moyenne et supérieure (*Institut*, n° 11, p. 94, et *Bull.*, vol. III, p. 353).

M. de Montlosier a donné ses idées *sur les creusemens des vallées par l'eau* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 215).

Les faits relatifs à l'action diluvienne aux États-Unis, la description des blocs, des traces ou sillons sur les rochers, etc., ont été reproduits par M. Will. Thompson (*Americ. J. of. sc.*, vol. XXIII).

§ VIII. *Destructions produites par la mer.*

Le géologue puise d'utiles renseignemens dans les *modifications qu'ont éprouvées les rivages et les falaises des côtes de la mer;* malheureusement, il est difficile de bien établir toujours ces changemens. Plusieurs mémoires ont été composés sur ce sujet l'an passé. Ainsi, M. James Mitchell a cherché à démontrer que les escarpemens à Reculver dans le Kent étaient du temps des Romains plus éloignées de la mer qu'actuellement. Reculver serait le Regulbium des Romains. Sous Henri VIII, Reculver était à demi-lieue de la mer, et il y avait un pont entre ce point et l'île de Thanet. Depuis lors, les destructions ont été si rapides, que, sans des travaux, l'église même de Reculver aurait été engloutie. Plusieurs bancs de sable à l'embouchure de la Tamise auraient été jadis des îles; ainsi, les bancs de Margate seraient figurés comme des îles dans les cartes de Ptolomée (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, fév. 1834, p. 149).

L'*île de Helgoland,* au-devant de l'embouchure de l'Elbe, à 14 lieues de la terre-ferme, est un point dont l'étude peut fournir de bonnes données sur la destruction exercée par les flots de la mer. Ce rocher au moyen âge, encore entouré d'une assez grande surface de prairies, n'est maintenant qu'une masse escarpée d'une demi-lieue de long et moins d'un quart de lieue de largeur. A côté de lui, à 300 verges de distance, s'élève à 20 pieds au-dessus de l'eau un îlot de sable et de débris crétacés qui était encore lié à Helgoland en l'an 1120.

M. Hoffmann classe dans le grès bigarré les marnes de diverses couleurs et peu inclinées à l'est, qui constituent l'île principale, tandis que le calcaire coquillier qui recouvre ces roches, la craie et le grès à lignite des rochers à l'est ont conduit MM. Lichtenstein et Kunowsky à n'y voir que du grès vert. Cinq à six espèces d'Ammonites y ont été trouvées en labourant les champs.

L'historique de cette île et des changemens successifs dans sa forme se trouve dans l'ouvrage publié en 1830 par M. Lappenberg sous le titre de l'Etendue, et l'histoire ancienne d'Helgoland (*Uber d. chemaligen Umfang*, etc., Hambourg, in-8° à 1 carte). L'an passé, M. Ad.-Léop. Richter a joint des observations topographiques et géologiques sur les îles de la mer du nord à une description des bains de mer à Norderney, Wanderoog et Helgoland (*Die Seebader auf Norderney*, etc. Berlin, 1833. In-8°).

M. F. Charles Beke a donné une Note archéologique, malheureusement peu satisfaisante, *sur l'étendue ancienne du golfe Persique, et sur la séparation assez récente du Tigre et de l'Euphrate* (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, février 1834, p. 107).

M. H. R. Palmer a publié une Note sur le *mouvement progressif des bancs de galets le long des côtes de la mer*, et sur la formation des barres à l'entrée des ports, questions importantes pour la navigation comme pour la géologie. Il trouve que par suite du flux et du reflux les plus gros galets sont placés sur le haut des bancs d'alluvion, et le sable dans le bas (*Athenæum*, n° 66, p. 387, et *Institut*, n° 13, p. 109).

§ IX. *Géologie quaternaire.*

M. Reboul a publié une intéressante *Géologie de la période quaternaire* et une *Introduction à l'histoire ancienne* (Pézenas et Paris, 1833, in-8°). Je me serais fait un plaisir d'en offrir l'analyse, si cet ouvrage ne rentrait dans les travaux de la Société, et si M. Boblaye ne s'en était chargé.

Un autre Mémoire de M. Reboul sur les *comblemens tertiaires* s'imprime dans la deuxième partie du premier volume des Mémoires de la Société.

§ X. *Origine des calcaires grenus.*

M. de Léonhard compte publier un ouvrage sur les *calcaires grenus et les dolomies*, leurs gisemens, leurs divers genres de formation et leurs accidens (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 226). L'auteur y considèrera surtout si on doit admettre véritablement des éruptions et des coulées calcaires, ou la formation ignée immédiate de roches semblables, comme le prétendent MM. Savi et Rozet.

§ XI. *Origine des quarzites.*

M. Christ. Kapp a donné une *Note sur des quarzites du Taunus près de Wiesbaden.* Ils sont au milieu des roches calcaires et chloritiques, qui passent aux schistes argileux et aux micaschistes. Il cherche à établir que ce quarzite est placé sous ces roches, en montrant ses rapports avec les filons quarzeux, en décrivant les contournemens des roches avoisinantes, et les surfaces extérieures polies et striées des amas quarzeux, etc.

Certainement l'observation minutieuse du gîte du quarzite est à désirer; son gîte le plus fréquent est en amas dans les schistes auxquels l'auteur avoue lui-même qu'il passe.

M. K. suppose que le quarzite a été poussé hors de terre dans l'état d'une gelée pâteuse; on pourrait encore proposer d'y voir un dépôt de vapeurs gazeuses chargées de silice, et faites sous une grande pression. Mais avant de recourir à ces théories, ingénieuses il est vrai, il faudrait voir si ce ne sont pas toujours ou quelquefois seulement des grès ou détritus quarzeux fondus par la chaleur souterraine. Quant aux filons de quarz ou de silex corné, l'idée de M. Kapp paraîtra fort rationnelle à ceux qui ont bien étudié ce genre de dépôt. Le même auteur a même étendu ses observations à la formation du silex corné dans le granite de Carlsbad en Bohême (*Athenæum*, cah. 3).

M. Kapp distingue dans le terrain schisteux de Wiesbaden trois époques de soulèvement, dont la première aurait été contemporaine de l'éruption granitique ou quarzeuse et la dernière de celle des basaltes. Les filons quarzeux auraient été remplis lors de la première époque (*N. Jahrb. f. Mineral. Geog.* 1833, cah. 4, p. 415).

§ XII. *Origine des accidens des filons métallifères.*

M. J. Taylor a appelé l'attention des géologues anglais sur un *classement méthodique des gangues des filons,* et un *examen attentif de leurs rapports avec les roches qui les contiennent;* recherche du plus haut intérêt pour la science et l'économie publique. Il cite à ce sujet que des renseignemens pareils ont produit la découverte d'un riche filon à Vita-Grande-Zacatecas, au Mexique, et d'un autre à Ramos, sous du basalte.

Cette note a donné lieu à la remarque de M. Greenough, que dans le Derbyshire les filons étaient souvent interrompus par le trap, et qu'au point du contact le filon se ramifie.

M. Sedgwick assure que les filons traversent aussi souvent le trap qu'ils en sont coupés, tandis que quelquefois les filons ont été formés évidemment après l'injection trappéenne. Tout en admettant le remplissage de certains filons granitiques par injection et sous une grande pression, et les regardant comme des appendices d'amas non stratifiés, M. S. ne confond pas la cause des filons granitoïdes avec celle qui a produit les filons métallifères, car ces derniers ne sont souvent que de véritables

fentes coupant les premiers filons, aussi bien que d'autres roches.

Cet éminent géologue divise les filons du Cornouailles en trois sections, suivant qu'ils ont été formés par injection, par sécrétion, ou par remplissage postérieur. Néanmoins il rejette la théorie de la formation contemporaine des filons et des roches qui les renferment.

M. Boase pense que les schistes inclinés du Cornouailles sont dans leur position originaire, et n'ont pas été soulevés par le granite, près duquel ils deviennent métallifères, et prennent une nature particulière. Il observe dans ce pays que les filons métallifères et non métallifères varient suivant la nature des roches qu'ils traversent, et il admet la formation contemporaine des filons et des roches (*Report of the brit. assoc.*, 1833, p. 579).

M. Will. J. Henwood a donné quelques nouveaux renseignemens sur les intersections de filons en Cornouailles, fragment de son travail général sur ce sujet (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, vol. II, n° 8, p. 147).

M. Buff a publié une Note sur des *filons-couches de fer oxidé rouge* en contact avec du *schaalstein* et des amygdaloïdes décomposées du terrain intermédiaire de la Lahn, près de Wetzlar. Dans un des gîtes, ce minerai forme, sur une étendue de 3/4 de mille d'Allemagne, une série d'amas-couches qui ont de 4 à 7 pieds d'épaisseur et quelques centaines de toises carrées en surface. Dans un autre dépôt, les amas deviennent des nids et contiennent assez souvent des parties qui offrent des surfaces polies ou de glissement (*spiegel*). M. Buff pense que ces amas, maintenant horizontaux, ont formé jadis des filons inclinés qui ont été fendillés et placés dans leur position actuelle. Il attribue aux roches amygdalaires la même double origine, c'est-à-dire qu'elles auraient été injectées, puis modifiées. D'assez hautes coupoles basaltiques s'élèvent dans le voisinage de ces mines de fer (*Archiv. f. Miner.* de M. Karsten, vol. VI, p. 439).

M. Fournet a étudié les *filons de Pont-Gibaud, en Auvergne, sous le rapport de leur formation*, et a présenté à leur égard des explications ingénieuses. Les schistes cristallins ou micaschistes à amas granitiques de Pont-Gibaud sont traversés de fentes remplies de roches fragmentaires ou de composés métalliques et terreux. Ces fissures laissent apercevoir entre elles un certain parallélisme, et elles recèlent des minéraux dif-

férens, d'après les roches qu'elles traversent. Le schiste micacé et talqueux sont les roches les plus métallifères, et, près des filons, elles sont décolorées en verdâtres ou jaunâtres, et leurs pyrites y produisent des efflorescences magnésiennes ou vitrioliques.

N'admettre dans le remplissage des filons que des sublimations, est aussi absurde que d'y voir seulement des dépôts par la voie aqueuse. M. Fournet l'a senti, et en conséquence il divise les filons en ceux d'origine ignée, tels que les dykes porphyriques, etc., où la silice a été mise en combinaison par la chaleur, et en ceux remplis par des dépôts d'eaux minérales.

L'auteur étudie avec soin les altérations subies par les fragmens des roches engagées dans les filons, et voit ensuite les sources les recouvrir d'incrustations de silice, de sulfure de fer et de pyrite arsénicale. Après ce dépôt non cristallisé, M. Fournet croit pouvoir reconnaître quatre autres époques de remplissage; les fentes auraient été de nouveau dilatées, ce qui aurait produit plusieurs ramifications secondaires dans le mur ou le toit. Les fragmens des roches, et surtout de quarz, y auraient été enveloppés de zones alternatives de pyrites, de galène et de quarz cristallisé. A une seconde époque, une dilatation nouvelle aurait eu lieu, et l'ébranlement aurait détourné les sources produisant la blende et la galène, pour y introduire des liquides chargés de sulfate de baryte ou de sels capables de la produire par leur réaction.

L'énergie des sources s'affaiblissant, les minéraux auraient pris successivement des formes de plus en plus régulières; ce serait alors que les salbandes se seraient formées au moyen d'argiles, qui ne seraient que des détritus des filons ou des altérations des roches voisines ou bien des produits de sources acidules. Plus tard, les dépôts siliceux auraient continué et continuent encore, car la silice se dépose journellement à l'état gélatineux. Maintenant les dépôts ferrugineux et calcaires tendent à obstruer les travaux du mineur; ce sont des ocres très compactes, du manganèse et des concrétions calcaires.

M. Fournet tâche de se rendre compte des altérations qui ont lieu sous nos yeux. Le fer hydraté compacte et terreux provient des pyrites, la variété pulvérulente du carbonate de fer et le fer arséniaté dérivent des pyrites arsénicales, le plomb carbonaté et sulfaté cristallisé vient de la galène, le zinc sulfaté et l'oxisulfure de zinc de la blende; enfin, le cuivre carbonaté et sulfaté, ainsi que le protoxide de cuivre, du cuivre

pyriteux (*Institut*, 16 nov. 1833, p. 228; et *Annales scient. d'Auvergne*, 1833).

Si ces derniers faits avaient été déjà la plupart constatés ailleurs, l'idée de M. Fournet d'employer les eaux minérales pour le remplissage des filons ne se trouve pas, je crois, avec autant de développement dans les ouvrages géologiques qui ont paru jusqu'ici. Dans cette opération, comme dans toutes celles de la nature, il faut nécessairement se garder d'être trop exclusif. S'il y a eu des sublimations dans les filons, d'autres dépôts peuvent n'être que des combinaisons nouvelles ou des déplacemens de molécules par suite d'affinités électro-chimiques. Il en est de même des altérations observées dans les fragmens empâtés dans les filons, de celles des salbandes ou du toit et du mur. Beaucoup de ces apparences, que nous caractérisons d'imprégnations minérales, provisoirement ou faute de meilleure dénomination, peuvent bien n'être encore que des effets des mêmes causes : les pyrites dans les roches voisines des fentes en offrent, par exemple, un bon exemple. L'étude de l'ensemble ou de la succession de ces opérations chimiques ou électro-chimiques aqueuses et ignées, de longue ou de courte durée, devient une partie importante de la géologie, en tant qu'elle se lie intimement à l'exploitation des richesses minérales du sol; car, pour rechercher les causes de ces dépôts, il faut aussi s'attacher à suivre la formation et les accidens des cavités qui les contiennent. La question chimique se trouve donc envelopper ici celle des effets des soulèvemens et celle de la formation des failles, l'étude de la répétition des fissures et de leur direction respective, la dissémination variée des minerais sur le globe, enfin la topographie des crevasses que la terre a éprouvées à des époques très diverses. Des cartes exactes de tous les filons des districts miniers les mieux connus pourraient aider beaucoup dans cette recherche, et suggérer même au mineur des règles plus certaines que celles qu'on a cru reconnaître pour quelques localités limitées, tandis que le géologue trouverait probablement à raccorder ce relevé de fentes avec d'autres grands accidens, et même avec les rides de la surface terrestre.

§ XIII. *Stratification des roches.*

M. le professeur Charles Naumann a donné un Mémoire *sur le parallélisme linéaire de quelques roches*. Le gneiss, le micaschiste, la chlorite schisteuse, etc.; en général les silicates

cristallins primaires, produits probables du refroidissement de la croûte terrestre, offrent, dans leur intérieur, des traces plus ou moins distinctes d'un arrangement linéaire ou d'une division en feuillets; quelquefois même des divisions prismatiques ou tabulaires s'y subordonnent sur une grande échelle. Cette dernière particularité se revoit même dans des roches silicatées plus récentes, qui sont des dépôts d'éruption; dans ce cas sont le diorite schistoïde, la siénite, certains gneiss récens; et elle est très fréquente dans les amygdaloïdes, les trachytes et les laves. Dans ces dernières masses, les cas d'un seul parallélisme des plans sont plutôt des raretés.

M. Naumann recherche la cause de ces accidens, surtout pour les schistes primaires. Il observe fort bien que, dans les dépôts plutoniques récens, la structure linéaire et parallèle est produite par la position des vacuoles alongées ou des cristaux aciculaires dirigés dans le sens dans lequel se sont mues la masse fluide ou les concrétions qui la composaient. M. Naumann pense que cette donnée est applicable aux gneiss et aux mica-schistes; ayant le premier refroidissement de la croûte terrestre, ces masses auraient coulé conformément à leur pesanteur spécifique et à la rotation du globe, à peu près comme c'est encore le cas pour l'Océan. On pourrait supposer de très grandes pressions exercées par des matières pâteuses, de l'intérieur de la terre vers l'extérieur, sur la croûte qui commençait déjà à se solidifier; ces pressions auraient pu avoir lieu sur un point ou le long d'une ligne, ce qui aurait produit des coupoles ou des segmens d'ellipsoïde ou de cylindre.

D'une autre part, on pourrait aussi penser que la première croûte a été crevassée pour donner issue à des matières pâteuses, qui, sorties avec violence, auraient inondé sa surface. On pourrait peut-être admettre dans ces masses un mouvement ondulatoire particulier, qui aurait produit ces contournemens, joints à une constance remarquable de direction.

En examinant les plissemens des silicates cristallins schisteux, on serait presque porté à croire que ce sont des masses épanchées sur de grandes surfaces, qui auraient éprouvé, pendant leur consolidation, des glissemens, des contournemens et des redressemens, par suite de relèvemens ou d'abaissemens (peut-être peu considérables) de leur base.

Après avoir jeté en avant ces hypothèses, M. Naumann examine la manière de s'assurer de la direction d'une masse, d'un côté, pour des couches horizontales peu inclinées et on-

dulées, et, de l'autre, pour des couches redressées ou verticales. Dans le cas de l'horizontalité parfaite, on doit supposer que le massif est encore dans sa position originaire, et la direction des feuillets donne la direction dans laquelle il a été formé. Mais lorsque les couches sont inclinées, on doit penser qu'elles ont été redressées, du moins quand on s'occupe des roches anciennes; car des dépôts d'éruption ont formé plus tard des masses parallèles verticales ou inclinées, qu'on ne peut pas appeler proprement des couches. Dans ce cas, la solution du problème est donnée par la règle suivante : qu'on mesure dans le plan de la couche l'angle d'inclinaison du parallélisme linéaire, relativement à la ligne horizontale, et qu'on additionne cet angle du côté convenable à la direction observée de la couche.

L'auteur décrit un instrument particulier pour mesurer exactement la direction; il indique la manière de s'en servir, et met en garde contre les graves erreurs dans lesquelles on peut facilement tomber par les méthodes ordinaires, en voulant déterminer l'angle d'inclinaison de couches très inclinées ou verticales. Il faut faire attention au côté sur lequel le redressement a eu lieu, et mesurer toujours dans le plan des couches.

Autour de Freiberg, le gneiss a une stratification horizontale ou faiblement ondulée, et il offre un parallélisme linéaire très frappant et dans une direction assez constante, dont la moyenne est h. 7, 4 ou de l'O.-N.-O. à E.-S.-E. L'inclinaison oscille vers divers points de l'horizon, et va quelquefois jusqu'à 15 et 20°; de manière que le parallélisme linéaire tombe tantôt dans le plan de direction, tantôt dans celui d'inclinaison, et montre ainsi son indépendance de la stratification. Dans les parties où le gneiss passe au micaschiste, la roche perd son parallélisme linéaire.

D'après la théorie ultraplutonique, le micaschiste supérieur serait une croûte de refroidissement plus ancienne que celle du gneiss; mais comme il y a passage de l'un à l'autre, sans constance de parallélisme linéaire, il faut admettre une expansion de la masse pendant la première période de consolidation. Autour de Freiberg, le gneiss inférieur paraît s'être alongé ou avoir coulé, à cette époque, dans une direction de l'O.-N.-O. à E.-S.-E. sous la croûte déjà consolidée de micaschiste et du gneiss supérieur (*N. Jahrb. f. Mineral., Geognost.*, 1833, cah. 4, p. 383).

§ XIV. *Origine du soufre.*

M. C. Gemellaro a lu à l'Académie de Catane un Mémoire sur une *nouvelle théorie relativement à l'origine du soufre.* Il croit que ce corps provient de la décomposition des mollusques nus, et que, s'étant acidifié par suite de l'action de feux souterrains, il a converti le calcaire en sulfate de chaux, et donné lieu aux sulfates de strontiane, qui, dans les argiles tertiaires de Sicile, s'associe avec les minéraux précédens. Avoir une idée pareille au pied d'un volcan tel que l'Etna, rappelle presque M. Tondi, de Naples, s'obstinant à comparer le Vésuve aux embrasemens des houillères, et les laves, à des scories terreuses.

§ XV. *Théorie des volcans.*

M. le comte de Bylandt a publié en français un *résumé préliminaire d'un ouvrage en 4 volumes sur la théorie des volcans* (Naples, 1833. In-8° 2e édit. Paris, 1834). Dans la première partie, l'auteur traitera du système du monde en terminant par les causes et les effets des courans, des vents alisés et du magnétisme. Dans le second volume, il s'occupera de l'eau, de ses mouvemens, et des volcans entre les Alpes et les Pyrénées, en commençant par ceux de la Sicile. Le troisième volume contiendra l'histoire des volcans de la France, de l'Italie et de la Dalmatie, et dans le quatrième, il traitera du contre-courant volcanique qui passe sous le golfe de Saint-Euphémie (lat. 39° N.), et qui comprend la Calabre. Il ajoute un classement des opérations volcaniques en huit classes, savoir : les éruptions, les demi-éruptions, les éruptions rayonnées, les éruptions partielles de galeries inférieures, les éruptions intérieures, les éruptions intérieures sans laves, les éruptions d'eau, de cendre et de boue, les laves et les émanations de gaz inflammable.

Il reconnaît quatre grandes causes, le feu igné central, l'éboulement de la croûte du globe produit par la pression de l'eau, le soulèvement des couches par la pression intérieure, et lors la diminution du feu central, qui ne pouvait plus agir que sur les points de moindre résistance. Pour recueillir des faits à l'appui de sa théorie, il a consacré onze ans à l'étude des chaînes de l'Europe.

Après avoir traité des fluides de la nature, savoir, d'un éther répandu partout, du calorique, de la lumière, des flui-

des électrique et magnétique, et du feu volcanique, il expose ses idées sur le parallélisme des volcans.

Il admet des centres volcaniques, tels que le golfe du Mexique et l'Archipel des Molluques, etil trace ensuite neuf parallèles volcaniques sur le globe indiqués environ par les îles Philippines, les îles du Japon, les Kouriles et l'Islande, les îles Mariannes, les Carolines, les îles Sandwich, les détroits de Behring et de Magellan.

Il discute la nature du feu volcanique, et distingue deux sortes de volcans, savoir, les volcans sous-marins, et les volcans à l'air libre. Ces derniers se subdivisent en volcans directs, sur une large ouverture, en volcans indirects situés à l'extrémité de branches latérales d'ouverture, en volcans permanens, en volcans éteints ou de boue, en volcans d'air, en volcans de fumée, et en faux volcans ou montagnes brûlantes.

Il remarque qu'au nord de l'équateur les volcans ont tous leur orifice tourné vers l'ouest, et qu'ils épanchent leurs laves au sud, tandis que le contraire a lieu pour les volcans au sud de l'équateur. Néanmoins Stromboli ferait exception à cette règle. Toutes les pentes des cônes volcaniques couverts de laves feraient face à l'équateur avec une légère déviation vers l'ouest.

Les courans de l'océan sont attribués à l'action volcanique qu'il prétend être en rapport exact avec les lignes magnétiques et isothermes. Il croit avoir découvert un conduit volcanique faisant le tour du globe entre deux parallèles, et il s'explique ainsi les relations des volcans entre eux.

M. Bylandt attribue l'activité ignée la plus grande à l'introduction de l'eau de la mer dans le foyer volcanique ; dans tous les cas, c'est une fermentation produite par le contact des gaz et de l'eau. Il termine par la description des roches volcaniques.

M. Maravigna a examiné les effets que les découvertes chimiques récentes, en particulier celles de Davy et de Berzelius, ont eus sur la *théorie des volcans*. Ses conclusions sont :

1° Que le globe était d'abord un composé de bases métalliques de terre ou d'alcalis ;

2° Que ces métaux étant entrés en combustion, ont rendu la terre lumineuse, et qu'ainsi se forma la croûte terrestre sous laquelle les portions non oxigénées, ainsi que du silicium, constituent les foyers volcaniques ;

3° Que l'eau, et en particulier celle de la mer, est nécessaire à l'action ignée;

4° Que les laves ne sont pas des roches primaires fondues, mais des résultats de l'oxidation des métaux de l'intérieur;

5° Que la fluidité des laves et leur température dépendent de la combustion des atomes métalliques;

6° Que les volcans donnent lieu aux tremblemens de terre;

7° Que la silice est dissoute par l'action réciproque de l'eau et de l'acide sulfurique, et que les dépôts siliceux des volcans en résultent (*Att. dell. Accad. Gion di Stor. natural*, v. VII, p. 139).

Un article sur les *volcans*, par M. le docteur Daubény, paraîtra cette année.

§ XVI. *Histoire des volcans.*

L'historique des *volcans* en général a été continué par M. Higgins dans le Magasin d'histoire naturelle (*Londres*, juillet 1833, p.344). Le Mémoire entier de M. John Davy sur le volcan surgi des mers de Sicile se trouve dans la première partie des Transactions philosophiques pour 1833 (*Lond a. Edinb. phil. Mag.*, vol. III, n° 14, p. 148). J'avais oublié l'an passé de citer sur ces phénomènes le rapport de M. Charles Gemmellaro (*Relazione di fenomeni del nuovo vulcano*, etc. Catane, 1831. In-8° à 2 pl.).

M. Placide de Luca a décrit les nouvelles éruptions arrivées en novembre 1832 sur le côté occidental de l'Etna (*Antologie*, vol. XLVIII, déc. 1832, p. 155).

M. Jos. Alessi a continué son Histoire critique des éruptions de l'Etna, qu'il a amenée dans ses quatrième et cinquième discours jusqu'à la fin du seizième siècle (*Atti dell. Accad. gioen. di Catania*, vol. VI, p. 85, et vol. VII, p. 21). D'une autre part, M. Maravigna a donné la seconde partie de son Oryctognosie de ce fameux volcan (Dito, p. 205).

Le Vésuve vient d'entrer en activité, et donne des coulées de laves (Voy. *lo Spettatore*, etc.).

Il y a eu le 15 décembre 1832 une éruption volcanique dans les montagnes de Melopile à Java.

§ XVII. *Tremblemens de terre.*

M. Croizet a donné une Notice sur un *tremblement de terre*

qui s'est fait sentir en Auvergne en octobre (Institut, n° 39, p. 47).

Un violent tremblement de terre vient de se faire sentir en février 1834 dans le duché de Parme. En 1832, il y en a eu dans la Romagne, le Modenais, la Lombardie, le Piémont, en général dans le nord de l'Italie, ainsi qu'en Calabre (*Antologie*, mars 1832, p. 179, et juillet, p. 211 à 213).

M. A. Colla a donné une relation de leurs effets à Parme, en mars 1832 (*Antologie*, vol. XLV, p. 75), et M. Nota une Description du tremblement de terre dans la province de Saint-Remo (*Del tremuoto*, Pignerol, 1832. In-8°).

Dans le Lahore, aux Indes Orientales, il y a eu un tremblement de terre en 1831 (*Journ. of the Asiat. soc. of Calcutta*, cah. 1, 1832).

Un tremblement de terre est arrivé au Pérou le 18 septembre 1833, et a détruit la ville d'Arica. Deux petites îles à peu de distance ont été englouties, au point qu'une frégate pourrait passer dessus sans danger. La mer s'est élevée à plus de 30 pieds au-dessus du sol et un monticule s'est affaissé (*Nouvelles Annales des voyages*, 1834. Janvier, p. 132).

M. F. Kries a publié un Mémoire intitulé *de Nexu inter terræ motum vel montium ignivorum eruptiones et statum atmosphereæ*. Il trouve qu'on a bien observé lors de certaines éruptions des particularités météorologiques, mais qu'on n'en a pas pu en déduire les rapports des deux genres de phénomènes. Or, M. Fréd. Hoffmann est arrivé à la même conclusion en compulsant les faits connus, et en observant lui même à l'Etna (*Acta Soc. Jablonovianæ nova*, vol. I, fasc. 4, 1832, p. 186).

§ XVIII. *Gaz des volcans.*

M. Boussingault a donné des *Recherches chimiques sur la nature des fluides élastiques, qui se dégagent des volcans américains situés près de l'équateur*. Le volcan de Tolima, près d'Ibagné, lui a offert de l'eau en vapeur, de l'hydrogène sulfuré, et de l'acide carbonique; il est situé à 4300 mètres d'élévation, dans un sol trachytique; et les vapeurs, à 50° de température, sortent d'un sol crevassé, composé de boue noire imprégnée de soufre. La dernière éruption de ce volcan a eu lieu en 1595.

La soufrière de Quindin, à la base du volcan précédent, offre des excavations où l'on exploite du soufre. Les gaz qui s'en ex-

halent n'ont pas une température plus élevée que celle de l'air, et sont composés de 95,0 d'acide carbonique, 0,1 d'acide hydrosulfurique, et 4.9 d'air ordinaire.

Le volcan de Puracé n'a donné à notre savant voyageur qu'un dégagement d'acide carbonique, avec quelques traces d'hydrogène sulfuré et beaucoup de vapeur d'eau. Le courant gazeux avait 86° cent. de température. Il en fut de même du volcan de Pasto, de celui de Tuguères, et de celui de Cumbal, qui produit en outre de la vapeur de soufre.

Une étude approfondie des produits gazeux des volcans dans diverses contrées du globe serait fort important pour pouvoir se faire une idée de la cause du feu volcanique; mais pour que de pareilles recherches atteignent complètement leur but, il faudrait examiner les gaz émis par le même volcan pendant ses différentes époques de grande activité, de diminution d'action et de léthargie, ce qui est malheureusement difficile et même impossible à la vie d'un seul homme. Ensuite il y a la question secondaire de la nature des roches différentes traversées par les gaz volcaniques, et de leur influence modifiante sur ces derniers. Néanmoins le petit nombre de volcans examinés sous les rapports de leurs gaz nous offrent déjà autant de ressemblances que de dissemblances curieuses; il s'agirait de comparer ces dernières avec le degré d'activité des volcans, et d'en rechercher les causes; car il est possible qu'on arrive ainsi à établir pour les volcans une espèce de caractéristique nosologique, si j'ose m'exprimer ainsi.

Les volcans de l'Italie, de la Sicile et des îles Éoliennes sont les seuls dont l'étude soit assez avancée; sur tous les autres on n'a encore que les rapports des voyageurs, et non point les observations suivies de physiciens stationnaires.

En portant nos regards dans l'avenir d'une civilisation sans cesse progressive, supposons de nombreuses sociétés scientifiques établies sur le dos des Cordilières des Andes, près des volcans des Antilles et du Mexique, comme dans les îles de la Sonde et dans ces nombreux archipels volcaniques de l'Océan pacifique : aucun phénomène volcanique un peu important n'échappera alors à la curiosité humaine, puisque le journal de la ville la plus voisine de chaque volcan se fera un devoir de lui ouvrir une colonne pour l'enregistrement de ses moindres effets. Le physicien, désireux de s'élever des faits aux généralités, n'aura plus alors qu'à compulser ces registres, à les comparer, et en déduire peut-être des lois très simples sur l'ac-

tivité progressive et rétrograde que les volcans de la terre développent à nos yeux ; phénomènes cosmiques, accès fébriles du globe, dont l'ordre des intermittences et des redoublemens échappe encore à l'imperfection de nos connaissances.

§ XIX. *Lagoni d'acide borique.*

M. Larderel a communiqué, en 1833, à l'Académie des géorgophiles de Florence, un *Mémoire sur l'acide borique et ses applications*. MM. Taddei et Emmi Repetti en ont fait un rapport. M. Larderel fait l'histoire du borax de l'Inde, décrit les Lagoni toscans, et le sol qui produit l'acide borique, ainsi que les procédés d'extraction ; enfin il hasarde des conjectures sur l'origine et la formation de cet acide.

Depuis un temps immémorial on tire du borax brut de Perse, de Chine, de la Mongolie, etc. ; et il n'y a que cinquante-six ans que Hoefer découvrit en Toscane l'acide borique, qui fournit à présent pour plus d'un million de borax par année.

Les Lagoni sont situés à Monte-Cerboli, Castel-Nuovo, Monte-Rotondo, Leccia, Lustiguano et Serazzano, en formant ainsi une espèce de cercle autour des sources de la Cornia. M. Larderel expose l'économie de combustible qu'il a trouvée en employant à la formation du sel la chaleur des *soffione*, ou courans gazeux eux-mêmes, ce qui donne une température de 120 à 140° R.

Quant à l'origine de l'acide borique, Guerrazzi aurait eu raison de supposer qu'il existe dans le sol d'où il émane, qu'il y est uni à des bases terreuses, et qu'il en est séparé par des réactions chimiques (Voyez *Atti del. Accad. georgofil.*, vol. III).

L'acide borique est mêlé dans les Lagoni à des pyrites, du soufre, des sulfates et de l'acide hydrosulfurique à l'état de gaz. Les phénomènes de sa production seraient plus faciles à expliquer par l'existence souterraine des pyrites et de l'eau ; celle-ci par son contact avec les sulfates pouvant être décomposée de manière à faire figurer sous deux aspects un de ses élémens, l'oxigène. Une portion d'oxigène se combinerait avec une partie du soufre des pyrites pour former l'acide sulfurique, tandis que l'autre servirait à oxider le fer de ces mêmes pyrites. L'hydrogène de l'eau, par son union avec une autre partie du soufre, produirait l'acide hydrosulfurique, qui passerait à l'état gazeux.

Le sulfate de fer, résultant de l'union du soufre acidifié et du fer oxidé par l'oxigène de l'eau, agirait à l'aide de la chaleur sur les borates terreux du sol, et déterminerait la production de nouveaux sulfates et l'expulsion de l'acide borique. Or, comme cet acide n'a qu'une faible affinité pour les bases salifiables, il peut, sans s'unir à l'oxide de fer abandonné par l'acide sulfurique, être entraîné par le courant de vapeur, dont la température élevée serait le résultat de la décomposition de l'eau et des diverses combinaisons précédentes.

La persistance et l'égalité des mêmes phénomènes n'est-elle pas cependant une objection à cette explication? D'une autre part, il ne faut pas oublier que les *soffioni* tendent à changer de place, ceux de Monte-Cerboli se dirigeant vers ceux de Castel-Nuovo, et ces derniers prenant la direction opposée. Un même foyer paraît alimenter ces émanations, qui peut-être se sont fait jour assez récemment (*Institut*, n° 29, p. 245).

§ XX. *Dislocations et soulèvemens.*

M. Virlet a fort bien observé que les traînées de matières ignées peuvent ne pas indiquer toujours la direction des soulèvemens; car une roche ignée peut être en rapport avec tel ou tel système de dislocation, et avoir profité, pour s'épancher, des lignes de moindre résistance qui résulteraient des dislocations antérieures du sol (*Ann. des sc. nat.*, vol. XXX).

M. Sedgwick a fait de nouvelles recherches sur les dislocations d'une zone calcaire et schisteuse ancienne, qui sépare la division supérieure des roches schisteuses des montagnes du Cumberland de leur partie moyenne. Il a reconnu du granite, sorti du milieu de dépôts assez modernes, fait inconnu jusqu'ici en Angleterre (*Séance de la Société géologique de Londres*, du 6 novembre 1833).

M. Murchison a décrit dernièrement les dérangemens du terrain ancien du Shropshire, du Herefordshire, ainsi que de la partie septentrionale du pays de Galles, et en particulier la vallée d'élévation de Woolhope. Il a découvert que dans les monts Abberley-Hills, la succession des dépôts a été renversée complètement sur une étendue de cinq à six milles, en conséquence d'éruptions plutoniques. Sa division des roches schisteuses de Ludlow se trouve passer sous celle qu'il appelle le système de Wenloch et de Dudley, qui est cependant un dépôt encore plus ancien. Il a découvert plusieurs vallées de

soulèvement où trois à quatre formations sont redressées, et convergent vers un centre commun de roches anciennes.

M. Murchison vient encore de lire à la Société géologique de Londres un Mémoire sur le *vieux grès rouge des comtés de Hereford, de Brecknock et de Caermarthen*, avec des Observations sur les *dislocations qui affectent le bord nord-ouest du bassin houiller du pays de Galles*. La plus singulière des nombreuses dislocations du pays de Galles est celle d'une masse de calcaire carbonifère redressé au centre d'une vallée de grès rouge ancien.

§ XXI. *Cratères de soulèvement.*

Pour la question des *cratères de soulèvement*, je ne puis que faire l'historique de la discussion, et rappeler les Mémoires de MM. de Beaumont et Dufrénoy sur le Cantal et le Mont-Dore (Voyez *Bullet.*, vol. III, p. 79, 205 et 274; et *Annales des mines*, 1833); celui de M. Burat (*dito*, p. 169); ainsi que la réponse à ces Mémoires, par MM. Virlet (*dito*, p. 103, 287 et 302), Montlosier (*dito*, p. 215 et 311), Boubée, Boblaye, etc. (*dito*, p. 312 à 320). A la suite de ces nombreux Mémoires, sont venues les courses d'été en Auvergne (Voyez *Bull.*, vol. IV, p. 1 à 60). On y a entendu surtout les opinions de M. Lecoq, en contradiction avec M. Prévost (*dito*, p. 19 et 49) sur les soulèvemens (*dito*, p. 13); et, exposant ses vues sur les volcans sous-marins (*dito*, p. 33), M. Bertrand de Doue s'est déclaré pour les déchiremens, en essayant d'expliquer la formation des vallées des Monts-Dores (*dito*, p. 46). En ordre de date de lecture, je trouve ensuite une Note de M. Desgenevez sur la comparaison des cratères de soulèvement avec les enfoncemens cratériformes de la lune (*dito*, p. 98); puis son Mémoire sur le Cantal, les Monts-Dores, et la composition des roches volcaniques (*dito*, p. 114 et 145; et *Mém. de la Soc.*, vol. I, part. 2), Mémoire suivi des observations de MM. Burat, Dufrénoy, Prévost et Ampère (*dito*, p. 114-121); ensuite les observations de M. Prévost sur les mêmes volcans anciens de la France (*dito*, p. 124 et 147); enfin, cette année, un Mémoire de M. Fournet (*dito*, p. 145), et une réponse détaillée de M. de Beaumont (*dito*, p. 225).

N'étant pas rapporteur des travaux de la Société, il ne m'appartient de parler que de deux Mémoires : l'un, de M. Tournal fils, et l'autre, de M. Hoffmann. J'ai déjà dit que ce der-

nier savant n'avait trouvé dans les îles de Lipari que des cratères d'éruption plus ou moins anciens. Quant aux considérations presentées par M. Tournal, sur les volcans anciens de la France et sur les cratères de soulèvement, je crois qu'il me suffit, pour faire connaître l'idée de ce confrère, de citer quelques unes de ses propres paroles : « L'expression de cratère de soulèvement » peut être vicieuse, mais n'en désigne pas moins un phénomène » positif, comme il n'est même pas difficile de le prouver. L'on » pourrait aisément mettre tout le monde d'accord, si les adver- » saires opposés voulaient abandonner tout ce que leurs théories » peuvent offrir d'assertions hasardées, d'observations incom- » plètes et de faits mal observés; or un tel résultat est facile à » obtenir lorsque les adversaires tiennent plus à faire triompher » la vérité que leur amour-propre. Si la discussion se prolongeait » encore davantage, ajoute M. Tournal, elle deviendrait une » discussion de mots et de personnes. » (Voyez *Revue du Midi* et *Souvenirs d'un congrès scientifique*, vol. V, liv. 1er de cette Revue).

§ XXII. *Soulèvemens des continens.*

M. J. F. M. Johnston a reproduit, sur l'*élévation graduelle des continens européens dans les latitudes boréales élevées*, les opinions en faveur de cette idée (*Edinb. new phil. j.* Avril 1833, p. 401). M. Arago a inséré dans l'Annuaire du Bureau des longitudes pour 1834 les principaux résultats contenus à cet égard dans un Mémoire de M. Hallstrom (*Kong. Vet. Acad. Handlingar*).

M. Gardner a donné la position relative des terres et des eaux relativement aux antipodes. Seulement une $\frac{1}{27}$ partie de la terre a pour antipode le continent. Les antipodes de l'hémisphère oriental sont presque entièrement dans l'Amérique méridionale, à l'exception d'une $\frac{1}{800}$ partie qui se trouve les avoir dans la Nouvelle-Zélande. D'un autre côté, les antipodes de l'hémisphère occidental sont dans la Chine et les archipels voisins (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, N. S., n° 17, p. 372).

On a exposé de nouveau l'idée souvent émise, que les baies du Forth et de la Clyde étaient jadis des portions d'un détroit de mer séparant l'Écosse méridionale de la haute Écosse (*Quart. j. of agricult.* Avril 1833).

§ XXIII. *Soulèvemens des chaînes.*

VOSGES. — M. Hogard fils a lu, à la Société d'émulation du

département des Vosges, un *Mémoire sur les changemens de niveau éprouvés par le grès vosgien, le grès bigarré et le muschelkalk, par suite des soulèvemens.* Ce Mémoire est accompagné d'une coupe de Golbey au Haut du Roc.

Département du Cher. — M. Malinvaud fait *coïncider l'époque de la formation des alluvions anciennes de la vallée de l'Aubois dans le département du Cher avec celle du soulèvement de la partie orientale des Alpes.* Les terrains de la Limagne étaient auparavant à un niveau absolu bien moindre que celui auquel on les voit aujourd'hui, ils n'ont pris qu'à ce moment la pente qu'ils ont actuellement du sud vers le nord, et la plaine horizontale de la Bresse a pris en même temps une inclinaison moyenne semblable à celle des terrains tertiaires de la vallée de l'Allier. Or, à l'époque de ces soulèvemens, des lacs d'eau douce couvraient encore l'Auvergne et la Bresse; par suite du mouvement subit imprimé au fond des lacs, leurs eaux ont dû s'écouler avec violence, et entraîner au loin des débris et des blocs. La direction de la vallée de l'Aubois est à peu près la même que celle de la partie inférieure de la vallée de l'Allier par laquelle les débâcles de la Limagne devaient déboucher; donc cette première vallée aura pu être creusée par l'action érosive des courans, qui ont démantelé le sol tertiaire (*Ann. des mines*, 3e série, vol. IV, liv. 5, p. 247).

Auvergne.—M. A. Burat a dit quelques mots sur les *soulèvemens qui paraissent avoir affecté l'Auvergne.* D'abord, le plateau primaire est traversé de filons ayant une direction générale du nord au sud. Les porphyres se trouvant en plusieurs points semblent avoir occasioné le soulèvement de la chaîne d'Ambert. Quant au soulèvement du plateau primaire en général, il remonte à une époque fort ancienne, puisque les dépôts houillers n'y ont pas pris part.

De plus, la présence dans certaines dépressions de petites formations locales comme le grès rouge de la Haute-Loire, les bassins houillers de Langeac, de Brioude, de Brassac, etc., dans la vallée de l'Allier, tendraient à faire supposer des soulèvemens partiels postérieurs aux principaux, et qui auront eu lieu entre les formations houillère et jurassique. Ce dernier terrain n'a pénétré dans aucun point du plateau. Ces soulèvemens partiels auraient isolé ces petits dépôts des formations plus considérables auxquelles ils appartenaient.

Ainsi, les arkoses du Puy seraient un lambeau séparé des arkoses du Bas-Vivarais par le relèvement subit du terrain

primaire, qui a placé le haut Vivarais à 400 mètres plus haut. Les bassins houillers de la vallée de l'Allier auraient été en relation avec les formations étendues, accolées à l'extrémité nord du plateau. Telle aurait été, suivant M. Burat, l'origine des trois bassins tertiaires de l'Allier, de la Haute-Loire et du Cantal.

Quant aux soulèvemens produits par le système volcanique, les centres d'éruption de l'époque trachitique sont disposés sur deux lignes (le Cantal, etc., et le Velay), qui courent la première du S.-O.S. au N.-E.N., et la seconde du S.-E.-S. au N.-O.-N. Autour des groupes trachitiques, il y a une zone basaltique. Ces dernières éruptions eurent lieu dans le Velay sur deux lignes parallèles à cette chaîne, et elles se terminèrent par les volcans du Bas-Vivarais placé au pied des escarpemens sud du plateau primaire, c'est-à-dire sur la ligne de fracture du soulèvement.

Dans la Basse-Auvergne, les dépôts basaltiques eurent lieu plus irrégulièrement; mais il est remarquable que, généralement, toutes les éruptions de cette nature eurent lieu dans l'espace compris entre les deux lignes trachitiques, sauf l'exception des Coirons.

L'apparition d'environ soixante cônes volcaniques modernes (Monts-Dômes) termina vers le nord la série des dépôts volcaniques de la France centrale.

La direction générale des éruptions des diverses époques coïncide avec tous les grands accidens du sol primitif, comme les lignes volcaniques sont aussi parallèles entre elles. Ainsi, dans le Velay, M. Burat trouve une première émission de basalte coïncidant avec la direction de la chaîne trachytique, et deux autres séries d'éruption sur deux lignes parfaitement parallèles sur une longueur de 50 à 60 kilom. Il y aurait donc dans ce pays quatre lignes parallèles d'éruption.

Les dépôts trachitiques du Cantal, des Monts-Dores et des Monts-Domitiques ont eu lieu sur une même ligne à l'est; les basaltes de la Basse-Auvergne suivent la même direction, et à l'ouest ils formaient une chaîne parallèle depuis Rochefort à Pranal; enfin, la chaîne des volcans modernes coïncide avec cette ligne.

J'ai déjà dit que M. Burat reconnaît dans le terrain volcanique différens cratères de soulèvement plus ou moins grands; quant aux perturbations que l'action volcanique répétée a fait éprouver au sol primaire, il avoue que « ces effets sont tou-» jours très difficiles à constater (p. 18), quoiqu'ils ne soient

» pas moindres que ceux des masses épanchées. Comme ce sont » ici des formes que l'on a à étudier, et qu'elles ont été quelque- » fois profondément altérées par les agens atmosphériques, on » a besoin de s'appuyer sur les faits les plus récens, ou qui par » leur position ont échappé à ces altérations pour reconnaî- » tre ceux qui seraient méconnaissables sans ces rapprochemens » (p. 17). »

Partant de cette proposition rationnelle, il est à regretter que M. Burat n'ait pas trouvé à citer dans la France centrale primaire d'autres cratères de soulèvement que celui du Pal dans le Haut-Vivarais (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 169). En effet, le granite étant non stratifié, comment peut-on distinguer un cirque de soulèvement d'un cratère d'éruption; car l'état fissuré du granite peut se rencontrer tout aussi bien dans l'un que dans l'autre cas. D'après cette manière de procéder, je ne vois pas pourquoi le cratère granitique du mont de la Coupe au-dessus d'Entraigues en Vivarais ne pourrait pas être transformé en cratère de soulèvement. On y entre aussi par un défilé; le granite est fendillé et désagrégé, du basalte s'y présente; la seule différence, c'est qu'une coulée basaltique s'y rattache évidemment (Voy. *Description des volcans du Vivarais*, par Faujas, pl. 10, p. 298), tandis qu'au Pal il y a dans le cirque des proéminences ou culots basaltiques.

Énonçant ainsi publiquement mes doutes sur une opinion isolée de M. Burat, on pourrait croire que je veux combattre ainsi tacitement le système des cratères de soulèvement dans les terrains schisteux ou stratifiés, ce qui est cependant loin de ma pensée, puisque je présenterai bientôt à la Société une description détaillée d'un exemple de ce phénomène intéressant, pour lequel j'adopte même pleinement la dénomination, non équivoque, suivant moi et d'autres géologues, de *cratère de soulèvement*. Je ne m'embarrasse pas maintenant de sa fréquence ou de sa rareté, et je n'entrerai pas dans des discussions de mots avec mes adversaires; il me suffit de dire pour le moment que je crois avoir des preuves de l'existence de pareils cirques.

Quant aux élévations ou buttes que le terrain primaire ou stratifié soulevé par les roches volcaniques a pu former dans la France centrale, j'ai le même regret à exprimer de voir que M. Burat ne trouve à citer à cet égard que, 1° la gibbosité primitive du suc d'Esteil, qui s'élève au-dessus du niveau ordinaire des montagnes environnantes, et dont le point central et culminant est un pic basaltique.

2° Le bombement des dépôts tertiaires du Cantal au-dessous des masses volcaniques qui les recouvrent.

3° La position élevée des marnes inférieures tertiaires d'eau douce dans la vallée de la Haute-Loire, aux abords du groupe du Mégal, position due au soulèvement du terrain primitif. Ces faits rappellent involontairement le rehaussement du sol secondaire ancien (y compris le Muschelkalk) par les basaltes du Rhongebirge, et le premier fait aurait son analogue dans les environs de bien des buttes basaltiques de l'Allemagne septentrionale.

Wurtemberg. — J'ai déjà eu occasion, l'an passé, de parler de certaines idées de M. Édouard Schwarz relativement aux soulèvemens arrivés en Wurtemberg; maintenant que je possède son intéressante géographie naturelle de ce royaume, je puis exposer toutes ses idées à cet égard. Les conclusions de son ouvrage sont les suivantes :

Le terrain de gneiss-granite, le plus ancien noyau de la Forêt-Noire, a été formé sous la mer par suite d'une cristallisation ignée. Ensuite les plus anciens dépôts intermédiaires stratifiés ont eu lieu, et il s'est formé des porphyres. Les montagnes de ce genre et celles de granite ayant été démantelées, il en est résulté le grès rouge secondaire.

A cette époque d'une haute température dépendante probablement de l'état originaire de notre planète, la terre ou plutôt des îles, alors les seules traces des continens, étaient couvertes d'énormes végétaux, semblables aux roseaux et aux fougères; mais il n'y avait pas encore de mammifères.

Les débris des porphyres, des granites et des gneiss formèrent plus tard le grès bigarré à 2,100 pieds, et même peut-être à 4,500 pieds sous le niveau de la mer actuelle. Une quantité innombrable de Mollusques, de Radiaires, de Zoophytes et de Crustacées vivaient alors dans la mer, et des poissons et de très grands reptiles se plaisaient aux débouchés des fleuves dans l'Océan. Tous ces êtres n'existent plus. C'est sous ces circonstances que se produisit le Muschelkalk à 1,100, et peut-être à 3,500 pieds sous le niveau actuel de l'Océan. Ce dépôt enfouit les débris de tous ces animaux.

Après cette formation, le terrain de gneiss-granite et tout ce qui le recouvrait, paraît avoir été soulevé pour la première fois; le mouvement le plus considérable se fit sentir au nord des points actuellement les plus élevés. Les dépôts salifères et gypsifères furent produits en même temps par des actions

souterraines, agissant sur les matières argilo-calcaires encore molles du Muschelkalk ou du grès bigarré.

Quelques districts furent émergés ; la formation de quelques grandes vallées en fut la suite, comme par exemple, celles des sources du Danube et du Necker. Il y avait alors des îles avec des roseaux, des fougères et des graminées gigantesques, quoique d'une organisation déjà plus voisine de celle des créations semblables actuelles. Il y avait des espèces de reptiles maintenant éteintes, et demandant un climat des tropiques.

Le keuper se forma, et empâta les débris de ces végétaux et de ces animaux à 100 et peut-être à 2,500 pieds sous le niveau actuel de la mer. Il est possible que ce grès soit dérivé en grande partie des masses de grès bigarré soulevé et brisé, ce qui expliquerait la ressemblance des deux dépôts. Il se produisit alors de nouvelles vallées.

Si la mer était agitée par des courans et habitée par une foule de mollusques, les rivages étaient couverts de varecs, les débouchés des rivières fourmillaient de poissons ainsi que de singuliers amphibies entre les reptiles et les poissons, et le continent était couvert surtout de fougères et de conifères.

Le lias fut déposé à un niveau inférieur de 400 pieds, et même peut-être de 2,000 pieds au niveau actuel de la mer ; il nous conserva une partie de ces curieuses créations. Les vallées continuèrent à se former.

La mer fut alors très agitée, et peut-être emportée par un mouvement dirigé du S.-O. au N.-E. C'est sous ces circonstances d'inondation que se formèrent les oolites ferrugineuses, puis le calcaire jurassique, dépôts qui enfouirent les êtres existans, et qui se formèrent à 1,400 pieds, peut-être seulement à 1,000 pieds sous le niveau actuel des eaux.

Après cela, pendant une autre époque d'inondation marine, produite encore par quelque soulèvement dans un autre point de la terre, il se produisit du calcaire jurassique à polypiers, puis les eaux reprirent petit à petit leur niveau; il se forma des vallées sur les plateaux, les eaux de l'Alb prirent leurs cours opposés conformément aux pentes. Il resta quelques lacs d'eau douce sur les plateaux, ils déposèrent du calcaire d'eau douce, et s'écoulèrent dans le bassin bavarois au moyen des grandes cavernes qu'on trouve encore maintenant dans les rochers calcaires du Wurtemberg. Le Danube fit éruption à cette époque à travers l'Alb dans sa partie S.-E.

Après ces évènemens, le terrain de gneiss-granite de la Forêt-

Noire, de l'Odenwald et des Vosges fut soulevé une seconde fois en masse avec tous les dépôts secondaires qui le recouvrent. Ce mouvement eut lieu sur deux lignes un peu convergentes, et dirigées du nord au sud, et la conséquence fut la formation de la vallée du Rhin, et la séparation des Vosges d'avec la Forêt-Noire et l'Odenwald.

Il est probable que le mouvement occasioné ainsi dans la mer produisit cette configuration en terrasses du keuper; la pente escarpée au N.-O. de l'Alb et les nagelfluhs du Necker. Les autres résultats furent de nouvelles vallées, l'établissement du cours des eaux moyennes de la Forêt-Noire, le creusement des vallées, et en général la formation du système hydrographique actuel de la portion occidentale du pays.

Ensuite pendant un long espace de temps, il se produisit çà et là des minerais de fer en grains appartenant au grès vert, et de la craie sur le plateau jurassique et sur la côte S.-E. de l'Alb.

Le continent d'alors était couvert d'une végétation en rapport avec une plus haute température que celle qui y règne actuellement, et il y avait des oiseaux et des mammifères de genres éteints, et ces derniers étaient souvent gigantesques.

La molasse se forma sur le côté S.-E. de la chaîne jurassique en couches horizontales à un niveau de 1,600 à 1,800 pieds sur la mer actuelle. Des débâcles y enfouirent les restes des créations de ce temps-là, et pendant cette formation il y eut des alternatives de dépôts marins ou d'eau douce.

Les Alpes furent soulevées, et avec elles s'éleva toute la partie méridionale du district de Molasse en Wurtemberg, qui forma dès lors un pays montueux. Cette catastrophe produisit des mouvemens considérables dans la mer; elle couvrit sur le pied des Alpes toute la région de molasse depuis la Bavière jusqu'au-delà de la Hongrie, tandis qu'il est possible qu'une dépression dans la partie S.-O. de la chaîne jurassique lui ait facilité l'inondation de la partie basse du reste du Wurtemberg. C'est alors que s'amoncelèrent ces débris alluviens anciens, et que disparurent la plus grande partie des mammifères, etc. dont les ossemens se trouvent conservés dans le *Lehm*, ou limon marneux.

Le niveau de cette mer intérieure au nord des Alpes s'abaissa par suite de fendillemens survenus dans les montagnes de la Transylvanie, dans celles de la Bohême et de la Moravie, et dans celles au nord de Ratisbonne. Ce ne fut plus qu'un

grand lac qui se dessala petit à petit; les anciens lits des principaux fleuves se formèrent. Le lit du Rhin au-dessus du lac de Constance changé en lac rompit ses digues, et creusa le lac de Constance, et se fraya une route entre la Forêt-Noire et les Vosges. Ces débâcles dûrent occasioner des inondations, d'où M. Schwarz déduit que la production des terrasses de Keuper et de l'Alb est peut-être seulement de cette époque, qui est celle des alluvions et des créations actuelles.

Alors les masses volcaniques de l'Hegau se seraient fait jour, et auraient facilité par une commotion concomitante la formation du défilé du Rhin à Schaffhouse. En même temps auraient paru les roches ignées de l'Alb et de Herdtfeld, et toutes ces éruptions se seraient faites sous les eaux, et avant l'émersion ou le dessèchement entier du sol.

A l'appui de cette idée, il cite les sublimations ou infiltrations zéolithiques et calcaires, le remplissage de fentes, le peu de dérangement des masses fondues, la prédominance du basalte, et la forme en dôme des matières soulevées. Néanmoins il pourrait y avoir eu plusieurs éruptions au lieu d'une (*Reine naturliche Geographie von Wurtemberg*, p. 229 à 233).

Thuringe. — D'après M. de Hoff, la *Thuringe* comprend six grandes vallées longitudinales, dont la direction est parallèle à celle de la chaîne du Thuringerwald et du pied méridional du Hartz. Les crêtes qui séparent ces sillons ne présentent qu'une ou deux ou trois coupures transversales; toutes les autres vallées commencent dans ces crêtes, et se terminent dans les sillons longitudinaux.

La direction des couches secondaires y est celle des crêtes et des grandes vallées, tandis que leur inclinaison est à angle droit de la direction des vallées longitudinales. La formation de ces dernières, ainsi que des crêtes, est la plus ancienne modification qu'ait éprouvée le sol de la Thuringe, tandis que les grandes coupures transver sales sont d'une formation plus récente. Le premier évènement est sans doute lié à la manifestation des forces intérieures de notre globe, et le second doit avoir été accompagné de l'écoulement de grands lacs et de débâcles. Parmi les six grandes crêtes, les deuxième, troisième, quatrième et cinquième sont composées de couches arquées de muschelkalk, et la sixième, de grès bigarré. Les vallées longitudinales sont remplies de couches horizontales d'argile, de marnes et de cailloux; or s'il est probable que le muschelkalk ait été déposé en couches horizontales, il aurait été contourné et disloqué avant la formation

des dépôts récens des vallées (*Hohenmessungen in u. um Thuringen*, 1833, p. 122).

Grèce. — Dans la partie géologique de l'expédition scientifique de Morée (p. 25 à 35), MM. Boblaye et Virlet ont donné des renseignemens intéressans sur les soulèvemens qui ont produit les *chaînes de la Grèce*, sujet qui était déjà familier à M. Boblaye avant son départ pour la Grèce, et sur lequel il avait émis depuis long temps, de vive voix, des idées analogues à celles à l'ordre du jour.

La disposition générale est celle de chaînes rectilignes; les directions courbes y sont très rares, et la Haute-Arcadie ne forme un massif que par suite du croisement de plusieurs chaînes différentes. De plus, il y a des groupes isolés, tels que les montagnes du Voïdia, du Ziria, les éminences trachytiques de Méthana, d'Égine, et de quelques îles de l'Archipel.

Le même méridien passe par la pointe sud de l'Afrique, le cap Matapan et le cap Nord. Comme il y a des fractures parallèles ailleurs, cette disposition serait-elle le produit d'une flexion de l'écorce du globe selon ce méridien? Néanmoins ce n'est pas à ce phénomène que se rattachent les principaux traits du relief de la Grèce, mais aux systèmes de fracture N.-O. et N.-N.-O., et à leur croisement par des directions à peu près E.-O.

Le Système N.-N.-O. a dessiné les côtes occidentales et orientales de la Morée, et projeté les trois grands appendices qui la terminent au sud. C'est ce système et celui du N.-O. qui ont configuré les rivages de l'Afrique, les côtes de l'Eubée et de la Thessalie; tandis que les directions dans le sens des parallèles ont formé plus récemment la vallée du Danube, les Balkans, les montagnes achaïques et la coupure du golfe de Corinthe. Il en est résulté pour le Péloponèse, la forme d'un quadrilatère oblique, son abaissement graduel du nord au midi, et la profondeur de ses golfes méridionaux.

La Grèce est déchirée et morcelée en îles, îlots et rochers, comme les côtes de la Norwège et de l'Écosse : c'est le résultat des entrecroisemens de dislocations et des phénomènes volcaniques. De plus un soulèvement en masse a porté le terrain tertiaire de la Morée à une hauteur moyenne de 2 à 300 mètres, tandis que dans les îles de l'Archipel, son absence, comme l'infériorité du niveau absolu de leurs sommets, prouve que le même phénomène n'y a pas eu lieu. Ce serait une suite de la grande flexion N. et S. de la croûte terrestre.

M. Virlet et Boblaye distinguent en Grèce neuf systèmes de soulèvemens. Le plus ancien est leur *système olympique*, ou de l'Olympe. Sa direction est à peu près N. 42° à 45° O., et on peut le suivre par la ligne de faîtes, entre la Macédoine et la Thessalie, jusqu'à la rencontre du Pinde, puis en Dalmatie et en Illyrie jusqu'en Carinthie, où il aurait été modifié par le système pyrénéen de M. de Beaumont. Au midi de l'Olympe, il comprendrait l'Ossa (monts Kissovó), le Pélion (Mavrovouni), la chaîne de l'Eubée, les îles d'Andros, de Tine, de Mycone, de Stenosa, d'Amorgos, de Stampalia, et peut-être de Scarpenthos. Toute la côte orientale de la mer Rouge a la même direction; et les chaînes parallèles à ce grand arc seraient au centre de l'Italie, sur les côtes orientales de l'Adriatique et en Turquie, les trois pointes de la péninsule Chalcidique, et la chaîne du Despoto-Dagh.

Les grandes lignes du système pindique ont presque entièrement effacé dans le Péloponèse les traces de ce premier soulèvement; mais la stratification des roches le révèle constamment.

Si M. de Beaumont a rapproché ce système de celui du Morvan, les terrains secondaires ancien manquant en Grèce, on doit se contenter de dire que ce soulèvement a redressé les roches granitoïdes et schisteuses anciennes, en y comprenant le terrain calcaire talqueux.

Le *système pindique* court N. 24° à 25° O., et prend son nom du Pinde, situé au centre de la Grèce. Il a été modifié postérieurement par la direction N.-S., et il se rapproche du système du Mont-Viso, puisque la direction de ce dernier ne fait, avec le méridien de celui du Pinde, qu'un angle de 14 à 15° O. Du reste, les époques de soulèvement coïncident; car le système pindique relève tous les terrains secondaires, y compris les grès verts et ses poudingues.

La chaîne du Pinde court depuis l'extrémité septentrionale de l'Albanie (Novi-Bazar) jusqu'à Lépante, se prolonge par les montagnes de l'Arcadie, et la chaîne du Taygète, jusqu'au cap Matapan, en formant des rides parallèles telles que la chaîne de Messénie, du cap Gallo à Arcadia, celle des Malevos, du cap Malée au Ziria; enfin il dessine toute la côte orientale de la Morée.

Une discordance a lieu entre le grès vert et les calcaires secondaires inférieurs; mais elle est indépendante du système qui nous occupe.

Dans le nord de la Morée, des dislocations ont eu lieu entre l'époque crétacée et celle des terrains tertiaires : c'est ce qui forme le *système achaïque*. Sa direction est N. 59° à 60° O., de manière qu'elle ne diffère que de 1 à 2° de l'angle que fait, avec le méridien de la Grèce, le prolongement des Pyrénées. Cette catastrophe a précédé la formation des poudingues tertiaires de la Morée septentrionale. Elle a affecté la chaîne qui s'étend du mont Voïdia au mont Ziria; celle du Smerna; les monts Zigos au nord de Missolonghi, la direction de l'isthme de Mégare, la direction d'une partie des côtes de l'Argolide, et les monts de Phanari et de Velonidia.

Le *système de l'Erymanthe*, dirigé N. 68° à 70° E., a laissé encore moins de traces en Grèce, et a eu lieu peut-être entre le dépôt des poudingues tertiaires et celui des assises subapennines. Il se reconnaît dans les montagnes de Gavrias, de Vezitza, d'Argos et de Sophico; dans les îles de Koulouri (partie S.-E.), d'Égine (la partie calcaire), d'Hydra, de Sikino, de Nikaria, d'Amorgos et de Cos, dans les dentelures de l'Asie Mineure, et les monts Pangées en Macédoine.

Dans l'île de Skyros, suivant M. Virlet, des trachytes pénétrant les schistes ont coupé l'île en deux parties, et soulevé le terrain secondaire dans la direction E.-N.-E., qui se prolonge à travers l'Eubée, les sources thermales de Chalcis, et la grande vallée de la Béotie.

Le *système argolique* est un composé de petits chaînons à crêtes élevées; sa direction est très rapprochée de la ligne E-.O. ou E. 4° S.; c'est celle des monts Géraniens, entre Corinthe et Mégare, de l'île de Candie, des monts Adhères en Argolide, de la presqu'île de Daraz, de l'île de Poros, des monts Kheli et Angelo-Kastro, au sud de Corinthe, de plusieurs chaînons de la côte de Pellène à Ægire.

Dans la Messénie une dislocation remarquable s'étend du col du San-Nicolo au pied S. du mont Lycodimo (direction E. 8° S.); mais elle est postérieure à toute la formation subapennine, et aurait rompu une ligne de cavités creusées par les lithodomes dans les sols tertiaires et crayeux : ce serait un lointain contre-coup du soulèvement des grandes Alpes.

Les Balkans courent E. à O. en déviant de 5 à 6° vers le N., et en offrant des séries de dépressions ou d'affaissemens fort remarquables.

En Thessalie plusieurs chaînes ont la même direction; en Morée on peut y rapporter aussi divers accidens; mais ce sont

de ces rapprochemens dont on doit d'autant plus se méfier, que le terrain subatlantique de la Grèce n'offre guère de ces dislocations du soulèvement récent des Grandes-Alpes.

Il existerait donc en Grèce trois lignes de fracture peu éloignées de la direction E.-O., dont l'âge serait fort difficile à fixer; le terrain subatlantique n'aurait éprouvé que de légers dérangemens suivant cette ligne. Les poudingues sont soulevées à 1,800 mètres de hauteur sur tout le versant achaïque, dans la direction E.-O.; et le terrain subapennin (ou subatlantique) est en couches horizontales au pied des escarpemens du même système.

Le *système du Ténare*, dont le Magne, ou prolongement du Taygète, offre le meilleur exemple, court du N. 4° à 5° vers l'O. Dans la Laconie, il y a plusieurs fractures dans cette direction, comme celle du Marathonisi au Lycovouno, etc., la côte orientale de l'île de Elaphonisi, celle de Coron, l'escarpement de Gargaliano, les trois presqu'îles de la côte occidentale de la Morée. La montagne de Santa-Meri présente en quelque sorte un fer à cheval, et semble le résultat d'un soulèvement central en ellipse alongée.

Dans la Grèce continentale ce système N.-E. se dessine dans le cours de l'Aspropotamos, la côte occidentale de l'Albanie, d'Avlone à Scutari, dans les grandes chaînes à l'est et à l'ouest du lac Okhrida et dans la vallée du Drin-Noir.

Ce système a produit, comme en Hongrie, en Transylvanie, et à l'extrémité des Alpes orientales (Voyez mon *Résumé* pour 1833, p. cxxi; *et Bulletin*, vol. IV, p. 75) plutôt des failles que des redressemens de couches; il est incontestablement postérieur aux parties les plus récentes du terrain subatlantique; et tandis que les alluvions, au pied des escarpemens tertiaires N.-S., de Gargaliano en Messénie, etc., achèvent de fixer l'époque de sa formation.

Il y aurait donc en Grèce deux systèmes de dislocations très voisins de la ligne N.-S.; et celui dont je viens de parler, hors la direction, n'a rien de commun, quant à l'époque, avec celui que M. de Beaumont a appelé, celui de la Corse et de la Sardaigne.

Le *système dardanique* a été reconnu par M. Virlet dans le nord de la Grèce et dans les îles, etc. Il comprend des fractures courant du N. 40° E.; il a produit les Dardanelles, et relevé le calcaire d'eau douce d'Hiliodromia et du petit archipel du Diable. On le retrouve dans la chaîne du Bigha en

Troade, dans la Chersonèse de Thrace, sur les côtes de la mer de Marmara, où il y a des lignites très récens. Ce serait un système très voisin de celui des Alpes occidentales; leurs directions ne diffèrent que de 1 à 2°.

Le terrain subatlantique et les alluvions anciennes ont été soulevés en masse dans toute la circonférence du Péloponèse. On doit signaler l'absence du sol tertiaire sur les rivages de l'Argolide, et la côte d'Argos à Monembasie; il y a eu probablement des affaissemens dans ces lieux. Nos savans confrères démontrent très bien, par les terrasses horizontales des rivages de la Grèce et par les lignes successives de Pholades, que ce soulèvement n'a eu lieu que graduellement. Ils confirment ainsi pleinement la distinction que j'ai proposée entre les redressemens s'opérant d'un seul jet ou promptement, du moins relativement au temps qui est à la disposition de la nature, et les soulèvemens lents d'entiers continens, évènemens qui n'ont eu lieu, et n'arrivent encore que par secousses répétées.

Ce relèvement s'est fait sentir sur tout le pourtour de la Méditerranée. Un grès blanc calcaire, semblable à celui d'Égypte, de la Syrie et du détroit de Messine, aurait été le résultat d'une de ces dernières élévations. Les grandes nappes d'alluvions des rivages de Corinthe à Sicyone, et de la Messénie, s'élèvent à 30 à 40 mètres au-dessus de la mer, et sont le produit du déblaiement des vallées torrentielles.

Enfin, il y a eu en Morée et dans l'Archipel des *soulèvemens circulaires,* dont le mont Ziria, ayant 2400 mètres, est le plus beau modèle. Le mont Voïdia, sur le golfe de Lépante; le mont Santa-Méri; les gros massifs trachytiques d'Egine, de Méthana, de Bélo-Poulo ou Kaïméni, de Milo, de Polino, des îles Christiana, de Polycandro, etc., sont des exemples du même genre. Dans les monts Voïdia et Ziria, les poudingues tertiaires anciens en ont été affectés, leur soulèvement doit coïncider avec la première apparition des trachytes.

On voit, d'après ce qui vient d'être dit, que MM. Boblaye et Virlet s'éloignent des vues de M. de Beaumont avec autant de franchise qu'ils acceptent les parties fondées et ingénieuses de ses douze systèmes de soulèvement. C'est ainsi qu'on avance consciencieusement la science, mais, par le temps qui court, malheureusement trop souvent sans profit réel de position. La postérité vous en sait gré, lorsque l'intrigue ou la jalousie des médiocrités vous a réduit au néant.

Russie et Sibérie. — M. Ermann a donné un *Résumé systé-*

matique de ses relevés géognostiques dans l'Asie septentrionale. Il y distingue six systèmes de soulèvement, savoir : celui de la Finlande, de la Russie septentrionale, celui de l'Oural, celui d'Obdorsk, celui de l'Altaï, celui d'Aldan, et celui du Kamtschatka.

Dans les systèmes *de la Finlande et la Russie septentrionale,* la direction des couches va du S.-S.-O. au N.-N.-E (h. 1,5). Le soulèvement qui fait affleurer le granite de la Finlande diminue insensiblement en allant vers le sud, et une quantité de vallées transversales coupent à angles droits la ligne de soulèvement ; c'est la place des *Fiords* ou baies et des lacs de la Finlande.

Vers la Carelie, se trouvent au sud et au-devant des montagnes une énorme abondance de blocs granitiques. Les lacs, dans l'intérieur de la Russie, conservent, jusqu'au-delà du 60° de lat. nord, un parallélisme remarquable avec ceux de Finlande.

Autour des grands lacs de la Russie, le grès secondaire cuprifère, recouvert de calcaire secondaire horizontal, repose sur les masses soulevées ; ce qui placerait ce bouleversement après la formation des premiers dépôts secondaires. Dans les hauteurs peu élevées des monts Waldaï, encore parallèles aux chaînes précédentes, le même calcaire secondaire (calcaire alpin ?? de M. Ermann) n'a pas été soulevé.

Depuis là jusque vers le Volga, les marnes bigarrées, la craie et le grès à lignite n'ont pas été dérangés. Le grès bigarré domine entre Moscou et Casan ; les terrains plus modernes y manquent, parce qu'ils ont été détruits : le plateau secondaire de Moscou aurait résisté à l'effet de ses courans, à cause de son niveau plus élevé.

Le *système de l'Oural* commence dans les contreforts de cette chaîne, en deçà de Casan, près d'Arsk ; de Perm et de Malmuisch. La direction des couches y est nord et sud (h. 10,5), et les assises du calcaire alpin (?), entre le grès bigarré et le grès rouge à bois siliceux, sont fortement redressés. A Kungur commence à s'élever la chaîne principale de zechstein (?), de *rauchwacke* et de gypse ; puis on arrive au calcaire intermédiaire à filons de fer oxidulé, ensuite aux alternats de schistes calcarifères et aux roches granitoïdes. Les filons courent parallèlement à la chaîne ; l'or et le platine sont disséminés dans les talcschistes.

Dans la partie nord de l'Oural, son bord oriental s'abaisse

subitement; c'est là que l'auteur propose de rechercher la masse soulevante dans des porphyres pyroxéniques très compactes.

Près de Bogolovsk, sous 60° lat. N., on trouve des couches redressées de calcaire encrinitique et madréporique. Ces masses, semblables à des récifs de polypiers, sont à côté des porphyres verts, et en empâtent des portions; donc, elles sont postérieures à ces derniers produits ignés. M. Ermann ne voit pas d'autres traces de soulèvement dans l'Oural, chaîne qui aurait été redressée plus tard que celle de Finlande.

Le *système d'Obdorsk* est formé par une chaîne et un massif de couches courant du N.-E. au S.-O. (h. 2,5); ce système diffère complètement du précédent, comme l'indique aussi le cours des vallées longitudinales de l'Oussa et du Petschora, qui se réunissent à l'entrecroisement des deux systèmes. L'Obi décrit aussi un coude dirigé vers l'est, au-dessus d'Obdorsk; et les cimes des montagnes d'Obdorsk sont à 8° du méridien de l'Oural. Quoique M. Ermann ne connaisse pas les terrains récens qui ont pu être soulevés en même temps que ce système, il pense qu'il a été redressé en même temps que l'Oural.

Depuis Kamuischlow jusqu'au-delà de Tobolsk, la Steppe de Barabinz ne laisse apercevoir aucune roche; mais de nombreux lacs salés y pourraient indiquer, suivant lui, le voisinage du zechstein; assertion qui mérite bien confirmation.

Le *système de l'Altaï* court de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E. (h. 5), et incline au N.-N.-O. Sur le chemin d'Irkoutsk, on s'aperçoit déjà de l'approche de cette chaîne méridionale par les nombreuses gorges à escarpemens. Le grès rouge y passe insensiblement au grès houiller. Les bords du lac Baïkal, courant parallèlement à la ligne de soulèvement, offrent des apparences curieuses. Du granite stratiforme alterne avec des grès rouges ou un agglomérat granito-porphyrique à ciment pseudo-granitoïde; c'est un cas semblable à ces roches de Fyre, sur le bord méridional du Loch-Ness, en Ecosse.

Le fond de la vallée du Léna est fort élevé au-dessus du reste de la contrée; c'est peut-être une vallée de soulèvement sur une crête surbaissée. La chaîne en question n'offre de grands redressemens que dans la partie où sa direction se rapproche de celle du sud au nord. Le calcaire alpin (?) est partout redressé, tandis que le grès houiller n'est pas dérangé. Une plaine sépare cette chaîne de la suivante. Il est possible que des soulèvemens aussi récens que ceux arrivés à l'époque du grès bigarré, aient mo-

difié quelques points de la portion septentrionale de cette chaîne.

Le *système des monts Aldan* a une direction presque nord et sud (h. 12 et 1), et s'élève tout-à-coup, sans contre forts, sur une étendue de 75 à 80 milles d'Allemagne. Le calcaire alpin (?) y est redressé, et le grès bigarré n'y occupe que des cimes isolées, en recouvrant le calcaire d'une manière transgressive et en couches moins inclinées. On en pourrait déduire deux redressemens.

A l'est, viennent le schiste argileux et la grauwacke, alternant avec du *térénite* (!). Le granite n'y affleure que rarement; il est plus fréquent dans les montagnes sur la Judoma. Sur la pente orientale, vers Ochotsk, dominent les porphyres; en deçà des hauteurs basses du Marekan reparaît le granite, contre lequel vient se placer, en stratification discordante, le térénite avec des couches subordonnées charbonneuses et de nature feldspathique; c'est une dépendance du terrain de grauwacke. Un dépôt de porphyre pyroxénique interrompt cette formation; et il paraîtrait que, sur la pente orientale du Marekan, il a fondu le térénite, et l'a changé en trachyte, perlite et marekanite : du moins il y a des passages incontestables entre toutes ces roches.

Quant au *système de soulèvement du Kamtschatka*, les dépôts tertiaires, dont les couches courent h. 12 et 1, s'enfoncent sous la mer sur la côte occidentale de cette presqu'île, et s'étendent dans le pays jusque dans une série de collines, à 5 milles d'Allemagne de la côte. Immédiatement, à l'est de ces dernières, il y a une grande muraille de porphyre pyroxénique, qui passe sous des roches crétacées vertes et des lignites à ambre. Ces derniers dépôts, horizontaux, atteignent 7 à 800 pieds de hauteur absolue, et offrent, dans leurs couches sableuses, de la glauconie, des débris de feldspath vitreux et des cristaux de pyroxène. Une masse argiloïde et schisteuse à pyrite est redressée par les porphyres.

La chaîne centrale du Kamtschatka est beaucoup plus élevée; on voit surgir, sous le 60° lat., la portion occidentale trachytique des monts Wojompol, qui sont composés de grandes terrasses en échelons semi-lunaires, séparés par des escarpemens de 800 à 1000 pieds. Au milieu de chacune de ces terrasses, il y a un lac dont les eaux s'écoulent à l'ouest : ce sont les restes des anciens cratères.

A l'est, les laves deviennent toujours plus pyroxéniques;

dans les monts Stolbowaja-Tundra, ce sont de véritables porphyres pyroxéniques prismés. Dans la vallée de Ielowka, sous 58° lat., il y a des masses redressées de *grunstein* et de talc-schiste et de serpentine, qui ont été formés avant le soulèvement de la chaîne. Le dépôt redressé le plus récent doit être plus ancien que la craie.

A l'est de cette chaîne s'élèvent, sous forme de cloches isolées, les volcans actuels, et qui déversent des coulées pyroxéniques et trachytiques (*Annal. d. Erd. u. Volkerk.* de M. Berghaus, 1832. Août et sept., p. 441).

Indostan. — Sur les soulèvemens des chaînes de l'Indostan, nous ne possédons encore que très peu de données certaines.

D'après M. le docteur Hardie il y a eu dans l'Inde centrale des soulèvemens en masse postérieurement aux redressemens des couches de plusieurs anciens dépôts. Ainsi le district de Harowtee est flanqué au sud par la chaîne de Mokundra, composé de grès fortement incliné, et ayant percé les couches horizontales des grès et des calcaires qui les recouvrent. Sur le côté de la chaîne, vers le Harowtee, ces dernières masses ont été partiellement relevées, tandis que sur le côté du Maliva elles viennent butter horizontalement comme les couches inclinées et escarpées.

Dans l'intérieur du Harowtee, le sol a été soumis à d'autres mouvemens, car ce pays a l'air d'une plaine couverte de massifs cubiques. Le grès secondaire horizontal y forme le haut des buttes dont les bases sont des couches verticales d'anciennes roches. Le rocher du fort de Mandulghur en est un exemple. Ainsi, il est possible que les masses anciennes aient été d'abord redressées, puis soulevées en masses et peut-être même çà et là comme les bouchons d'une bouteille poussés par un liquide gazeux.

A ce propos, M. le docteur Hardie fait la remarque judicieuse que dans les soulèvemens la nature et l'ordre de succession des roches mises en mouvement doivent avoir été pour quelque chose dans les apparences produites. Ainsi, le rehaussement d'une crête étroite et linéaire, composée de couches régulières de la même roche, et ayant une seule inclinaison, aura dû être accompagné de phénomènes différens de ceux qui sont résultés du soulèvement d'une masse de montagnes, ayant un axe schisteux et granitique, etc. (*Edinb. N. phil. j.*, n° 28, 1833).

Je joins ici sur l'Indostan d'autres notions générales que je

dois au même savant. D'après M. le docteur Hardie, la chaîne de l'Himalaya court du N. 25 O. au S. 25 E., et l'Indostan est formé par trois ou quatre grandes chaînes qui décrivent un grand triangle inéquilatéral, et sont divisées en une série de terrasses et de bassins plus ou moins élevés.

La chaîne des Gattes sur la côte de Malabar, formée surtout de granites, de schistes et de trapps, court du N. au S.; celle sur la côte de Coromandel du N. au S., un peu à l'E., tandis que la stratification des couches y est différente, l'inclinaison étant au S.-O. Les montagnes de Neilgherry au N. du cap Comorin courent de l'E. à l'O.; elles lient les deux précédentes chaînes, et complètent au S. le plateau triangulaire. Dans le nord, les deux chaînes côtières de l'Indostan sont réunies par les monts Vindhya qui courent de l'E. à l'O., et sont composés par une grande variété de roches primaires, secondaires et trappéennes. Dans la vallée supérieure de Nerbuddah, les couches secondaires ont la même direction que la chaîne. En outre, le Guzerat et l'Oodipoor sont traversés par la chaîne des monts Aravally, qui se prolonge jusque dans l'Ajimère en décrivant une espèce de courbe, dont la direction moyenne court du N.-N.-E- au S.-S.-O., tandis que le milieu est dirigé du N. au S., et l'extrémité S. à l'O. un peu S., et l'extrémité N. à l'E. un peu N.

Les montagnes du Guzerat, vu le cours différent de leurs rivières, et les plaines qui les environnent, ont l'air d'avoir formé une île. Quant à la partie de la chaîne des Aravally, elle a jusqu'à 60 milles de largeur, et atteint jusqu'à 5000 pieds d'élévation dans l'Oodipoor.

La chaîne des monts Neilgherry a été décrite tout récemment par M. H. Jervis, qui y a visité la fameuse chute du Cavery près de Sivasamodrum. Elle a 300 pieds d'élévation, et a donc une hauteur double de celle du Niagara (*Narrative of a journey to the falls of the Cavery*, etc., Londres, 1834, in-8° à pl.).

Les époques de soulèvement de M. de Beaumont.

M. de Beaumont a publié dans la traduction française du manuel de M. de La Bèche un *Résumé nouveau de ses idées sur les soulèvemens des montagnes*, dans lequel il modifie considérablement et habilement son système. Son travail se divise en deux parties; savoir : la partie purement théorique, et l'application de son système.

Quant à la première partie, je ne vois guère que M. Lyell avec lequel il soit en désaccord. Tout le monde est convenu et a reconnu depuis long-temps que la plupart des redressemens sont dus à des mouvemens violens et prompts, ou à des successions de mouvemens semblables, et cette dernière hypothèse devient d'autant plus probable que les redressemens gagnent en étendue. Ainsi, les Pyrénées, les montagnes primaires d'Ecosse, certaines chaînes de Suède, etc., ont été citées, soit dans des ouvrages, soit dans des cours publics, comme offrant de bons exemples de ces mouvemens subits dans le sol. M. de Beaumont est le premier à le reconnaître (p. 617).

D'un autre côté, si M. Lyell lui fait des objections très spécieuses sur le vague des limites assignées à ces révolutions (Voy. *Principles*, etc., vol. III, p. 343), je crois que peu de personnes reprocheront à M. de Beaumont de rejeter l'hypothèse de ce savant, qui voudrait expliquer les redressemens par la répétition prolongée indéfiniment d'effets locaux, lents et continus; hypothèse qui peut être très juste pour les soulèvemens de continens en masse.

Du reste, il doit être, et il sera toujours difficile de tracer la limite entre un mouvement très brusque ou très lent. MM. Lyell et Conybeare ont présenté à cet égard des remarques fort judicieuses. Ainsi, en disant qu'un redressement s'est opéré promptement, veut-on dire que cela s'est fait instantanément, ou accordera-t-on l'espace de quelques mois ou de quelques années, ou même de quelques siècles pour la production de ce phénomène? Ne se pourra t-il pas que le redressement ait pris beaucoup de temps à se produire, et ait même duré tout le temps nécessaire pour qu'un dépôt ait eu lieu sur une partie de la terre autre que celle qui était bouleversée? De cette manière, il ne serait pas resté partout des jalons géologiques de reconnaissance de ces grandes commotions du globe : or, c'est justement ce qu'admet M. de Beaumont.

C'est probablement encore à M. Lyell que M. de Beaumont reproche de vouloir considérer « les dislocations des couches dans les pays de montagnes, comme les résultats de » phénomènes locaux qui se seraient répétés d'une manière » successive et régulière » (p. 620). Ceux qui comme moi adoptent la théorie des soulèvemens des chaînes, sans toutefois prétendre en connaître déjà toutes les causes, placent, comme M. de Beaumont, au premier rang des caractères de ce

phénomène, « la constance des directions moyennes suivant » lesquelles les couches de sédiment se trouvent redressées sur » des étendues souvent immenses » (p. 620). Malheureusement j'ai objecté, et je persiste à objecter à M. de Beaumont qu'il n'a pas toujours assez étudié ces directions moyennes des couches dans les diverses chaînes, tandis que d'autres fois il abandonne ce guide naturel dans le labyrinthe des dislocations pour se fier au tracé trop souvent fautif des cartes. Les Apennins en seraient un exemple que j'ai déjà signalé.

De plus, l'étude théorique de tous les entrecroisemens possibles de ses douze ou treize systèmes pourrait être fort utile pour se reconnaître, et pour voir s'il n'y aurait pas dans la partie connue du globe des accidens semblables qui ne rentrent dans aucun cas prévu, et qui nécessiteraient alors quelques nouveaux systèmes additionnels de soulèvement.

D'après M. de Beaumont, on avait remarqué depuis longtemps un parallélisme de direction dans les dislocations de certains pays. Ainsi, parmi les anciens auteurs, je me contente de citer Sténon, qui a écrit en 1667, et Bernhard Varenius, qui en parle déjà en 1712 dans sa Géographie (*Geographia generalis in qua affectiones generales telluris explicantur.* Cambridge 1712, in-8°). Werner et plus tard Schmidt (*Theorie d. Verchiebungen alterer Gaenge*, etc., Francfort, 1810) avaient appliqué cette idée aux filons; M. Humboldt à diverses chaînes ; M. Jameson aux montagnes de l'Ecosse ; M. Haussmann (en 1808) à celles de la Scandinavie ; M. Brochant aux chaînes du Jura et des Alpes ; M. Heim (en 1812) aux chaînes de l'Allemagne centrale; M. de Buch (en 1824) aux chaînes du milieu de l'Europe, etc. M. Jameson avait même lu à la société royale d'Edimbourg, le 10 janvier 1818, un mémoire circonstancié sur les directions diverses des chaînes de montagnes en général, et en avait déduit des époques différentes de soulèvement ou de formation pour les rides du globe (Voyez les journ. anglais de 1818, et Isis 1818, cah. 4, p. 576). « Cette notion de contemporanéité des fractures pa- » rallèles entre elles, et de la différence d'âge des fractures de » directions différentes » (p. 621) était donc un axiome de l'école de Freyberg. Rien n'était plus naturel, ajoute M. de Beaumont, que de songer à la généraliser, et à « l'étendre à » toutes les dislocations de l'écorce du globe. »

C'est ici le cas de tracer une limite tranchée entre ceux qui rejettent tout-à-fait les bases de la doctrine de M. de Beaumont,

et ceux qui les admettent, en ne croyant pas toutefois en pouvoir pousser les conséquences aussi loin que lui. Placé parmi ces derniers, je reconnais toute l'importance du parallélisme de direction des chaînes, ainsi que de celui des vallées longitudinales et transversales pour des contrées limitées. J'y trouve d'excellens renseignemens une fois que des oppositions géognostiques m'ont donné la clef des redressemens; mais j'avoue que, vu l'état actuel de la science, je n'aime pas faire le tour du monde entre les parallèles d'un même soulèvement sans m'embarrasser de la fausseté du tracé des cartes et de notre ignorance complète sur la stratification, et la nature des couches de la plupart des chaînes terrestres. M. de Beaumont peut avoir très raison, comme il peut aussi bien construire les plus jolis romans; dans le doute, je crois devoir m'abstenir de pareilles spéculations.

D'après ce savant, « le nombre des phénomènes de disloca-
» tion dans le sol de chaque contrée serait à peu près égal à
» celui des directions des chaînes de montagnes réellement dis-
» tinctes, et indépendantes les unes des autres qu'on y pourrait
» distinguer » (p. 621). Je ne puis adopter cette définition, parce que je fais entrer en ligne de compte les affaissemens comme les redressemens; et d'ailleurs je ne connais pas dans ce cas la portée du mot *à peu près*. Les bouleversemens éprouvés par un pays sont indiqués par des oppositions de séries de couches, dérangées dans certains sens. Tout bouleversement a pour effet de produire isolément ou tout à la fois des soulèvemens, des redressemens, des abaissemens et des fendillemens. Les dislocations d'une contrée seront donc indiquées par différens accidens; d'abord par des chaînes ayant certaines formes, certaines particularités de gisement sur leurs pentes, et certaines directions, puis par des redressemens de couches, même au niveau des plaines ou de la mer, par des enfoncemens et par des fentes, c'est-à-dire des failles, des filons, des crevasses et des vallées. A l'ordinaire un certain groupement de direction s'observe encore dans ces dernières traces de bouleversement.

Voilà une définition un peu plus longue et malheureusement moins nette; mais, suivant moi, plus conforme à la nature des choses que celle de M. de Beaumont. Nos classifications tranchées ne sont que de mauvaises caricatures des passages établis en toute chose par la nature.

Maintenant, ce savant prétend que « le nombre des disloca-

» tions n'est jamais très grand, qu'il est à peu près du même » ordre que celui des changemens de nature et de gisement » que présentent les dépôts de sédiment de chaque contrée, » changemens qui les ont fait distinguer depuis (*J. de Géol.*, » vol. II, p. 190) Fuchsel et Werner, en un certain nombre » de formations, et qui ont été considérés comme étant » chacun le résultat d'un grand phénomène physique » (p. 621). D'abord, je dirai avec M. Lyell (vol. III, p. 341), qu'il faudrait s'accorder sur ce qu'on appelle une *formation* et une dislocation; si on voulait, par exemple, étendre la première dénomination, de manière à appeler le gypse de Montmartre une formation, et le calcaire grossier de Paris une autre, nous ne nous entendrions plus : or, je suppose bien que ce n'est pas ainsi que M. de Beaumont conçoit ce terme.

Quant au mot de *dislocation*, il est synonyme de séparation et de déboîtement. Or, dans ce sens général, dans chaque contrée, les dislocations du sol sont loin d'être en petit nombre ni à peu près égal à celui des directions des chaînes. Mais, entrant dans l'idée que M. de B. n'a voulu désigner par là que ces grands phénomènes qui ont redressé des séries de montagnes, et qu'il a fait abstraction des autres moindres accidens, je crois que, vu nos connaissances actuelles, son nombre de douze systèmes est beaucoup trop restreint, même pour l'Europe, cette si petite partie du globe.

Or, s'il reconnaît lui-même que ce nombre n'est pas définitif (p. 623), surtout pour le sol ancien (p. 630), à plus forte raison, prenant tout le globe en masse, rien ne nous dit que ses douze révolutions ne pourront pas se doubler ou se tripler. Néanmoins, il doit y avoir une limite aux plus grands soulèvemens éprouvés, comme M. de Beaumont l'a bien exposé (p. 661). Nous ne différons donc que sur le nombre à adopter, et j'ai une foi moins robuste que lui dans nos connaissances actuelles.

Quant à ceux qui voudraient supposer un nombre illimité d'époques de soulèvement, je leur opposerais, avec M. de Beaumont, la déduction logique de Saussure, de M. Brochant, etc., que « la constance de direction des couches redres- » sées, dans un certain ensemble de montagnes ou de terrains, » doit probablement résulter de ce que toutes ces masses ont » été déplacées en même temps par la même opération natu- » relle » (*Bull. univers. des sc. nat.*, vol. XXI, p. 344). Or, comme ces ensembles de terrains sont en nombre nécessaire-

ment limité, en proportion de la petite surface de notre planète, l'opinion des grands soulèvemens en nombre illimité paraîtrait donc devoir être rejetée.

M. de Beaumont prétend, par son système, être sorti des *aperçus généraux et vagues* relativement aux rapports mutuels des soulèvemens et des formations géologiques (p. 621). Je crois encore, avec M. Lyell, qu'il s'exagère les résultats de son exposé; car, nous restreignant toujours à l'Europe, il ne s'y occupe uniquement que des chaînes, et de ce qu'il appelle des *boutonnières géologiques* et des rivages : encore n'a-t-il pas tracé sur une carte d'Europe ses douze systèmes de soulèvement. Ce n'est pas cependant que les données manquent pour ce mode de généralisation; mais c'est que, si une pareille carte frappe plus l'œil que de longues descriptions, les erreurs y sont aussi plus aisément appréciées par ceux même qui ne connaissent pas tous les détails de la topographie géologique.

Pour sortir des aperçus limités, M. de Beaumont aurait dû réunir à ses vues sur la formation des chaînes de montagnes, d'après des accidens de directions, des idées sur ceux des plateaux et des pays de plaines; et il aurait dû y joindre davantage des considérations géologiques et géogéniques semblables à celles que j'ai présentées sur la nature et l'origine des terrains de l'Europe (*Mém. géologiq.*). Dans ce cas, son travail devenait complet; tel qu'il est, ce ne sont encore que des aperçus généraux et vagues, puisque les limites géographiques respectives de ses systèmes n'y sont nullement tracées; et tandis que, suivant ma manière de voir et de décrire la géogénie formation par formation, toute carte géologique un peu précise donne une idée très approximative des changemens éprouvés par l'Europe à diverses époques.

On dira que je m'arrête à des choses de détail; oui, certes, parce que c'est là qu'on peut mettre tout de suite à nu une erreur, qui glisserait inaperçue au milieu de généralités, en apparence très spécieuses, comme sont celles de notre confrère. Ainsi, lorsque M. de Beaumont aura divisé complètement toutes les chaînes et les crêtes de l'Europe, et tout ce continent entre ses douze lignes de soulèvement ou ses douze révolutions, alors il sera facile à chacun de reconnaître les vérités et les erreurs de sa doctrine. Pour donner un exemple grossier de la facilité avec laquelle on appréciera ces dernières, je n'ai qu'à rappeler cette ligne tirée du nord au sud par M. de Beaumont sur l'Istrie, probablement surtout à cause de sa pointe tournée

vers le sud ; car la direction de stratification des masses minérales de cette contrée ne paraît pas être celle du nord au sud, mais celle du nord-ouest au sud-est. Or, toute personne traçant sur une carte la direction véritable distinguera tout de suite jusqu'à quel point notre confrère s'est laissé égarer par son imagination trop bouillante.

Ce qui me conduit naturellement à rappeler que pour distinguer les époques de soulèvement, l'observation exacte de la direciion générale des systèmes de couches me parait infiniment plus importante que le tracé de la direction des crêtes de chaînes, ou des plus grandes aspérités produites par les redressemens dans chacun de ces systèmes. Le géologue doit considérer les montagnes sous d'autres points de vue que le géographe.

M. de Beaumont avait formulé et formule encore sa théorie l'*Indépendance des systèmes de montagnes diversement dirigées* (*Recherches sur quelques unes des révolutions*, etc., p. 303, et *Manuel* de M. de La Bèche, p. 622); c'est-à-dire que chaque système de soulèvement aurait une direction différente, *sui generis*. Partant de cette idée, que je ne crois juste que dans certaines limites, M. de B. nous fait apercevoir des faisceaux parallèles d'aspérités depuis le cap Ortegal, en Gallicie, jusqu'au golfe Persique ; depuis le Tennessee, aux Etats-Unis, jusqu'au cap Comorin, dans l'Inde, etc. (*Bull. des sc. nat.*, vol. XXI, p. 355). Or, il s'est cru en droit, après cela, en excluant toutefois tout ce qu'il y a d'hypothétique, de prétendre que « l'é-
» corce minérale du globe présente une série de rides dont le
» parallélisme semble indiquer que la production a été instan-
» tanée » (*Idem*, p. 356).

L'an passé, après avoir reproduit mes objections contre ces assertions de M. de Beaumont, j'avais conclu des faits, « qu'on
» ne pouvait admettre la coïncidence générale entre la direc-
» tion des couches et celle des chaînes, le parallélisme constant
» des dislocations d'une même époque et des chaînes contem-
» poraines, le non-parallélisme constant des chaînes et des
» couches redressées à des époques différentes » (Voy. mon *Résumé pour* 1832, p. CXXII).

M. de Beaumont persiste à exposer les bases de sa théorie comme précédemment (*Manuel*, p. 622). On dirait que c'est lui qui a raison, et que, par égard, il a voulu épargner l'éclat d'un démenti à ceux qui se sont exprimés comme moi. Or, si c'était le cas, l'intérêt de la science devait l'emporter sur de futiles ménagemens ; mais on éprouve une singulière sur-

prise de voir que ses développemens ne concordent pas avec son programme.

D'abord il croit devoir avertir que, vu la forme sphérique de la terre, les lignes de soulèvement ont dû décrire des arcs de cercle, et qu'elles sont établies sur les tangentes de ces derniers. Pour des courbes peu considérables, c'était presque superflu de le dire; mais pour celles qui sont considérables, comme, par exemple, celle décrite par la chaîne jurassique de l'Alb, dans le S.-O. de l'Allemagne (de Schaffhouse à Ratisbonne, et de là à Cobourg); pour celles des Apennins, des Carpathes, et de quelques chaînes d'Asie (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 73), il aurait été essentiel que M. de Beaumont s'expliquât clairement et discutât les opinions contraires aux siennes. Ensuite, en comparant ces arcs de cercle de soulèvement à des arcs de méridien, il ne prétend, d'un côté, que parler de petits arcs de grands cercles (p. 623); et, de l'autre, il énonce ne pas voir « de limite » à la distance à laquelle il serait possible de suivre des acci- » dens de soulèvement constamment soumis à une même loi » (p. 622). Or, M. de B. le dit lui-même : « Deux grands cer- » cles, se coupant nécessairement en deux points diamétrale- » ment opposés, ne peuvent jamais être parallèles dans le sens » ordinaire de ce mot » (p. 622).

Mais j'abandonne cette discussion, de peur qu'elle ne soit classée parmi les chicanes de mots, et je viens aux faits et aux énoncés où *M. de Beaumont renonce complètement à sa doctrine déduite du parallélisme de direction.* Il me suffira de transcrire les quatre passages suivans :

« La direction de son septième système, celui du mont Pi- » las, etc., court en général à peu près du N.-E. au S.-O.; » cependant il y a quelquefois des déviations, suivant la direc- » tion de fractures plus anciennes. Ainsi, dans la Haute-Saône, » dans le midi de la Côte-d'Or, et dans le département de » Saône-et-Loire, on voit un grand nombre de fractures de l'é- » poque qui nous occupe suivre la direction propre au système » du Rhin » (Fin de la page 638 du *Manuel*).

En développant son système des Pyrénées, n° 9, on remarque la phrase suivante :

» Dans le nord de la France et le sud de l'Angleterre, la dé- » nudation du pays de Bray, et celle des Wealds du Surrey, du » Sussex, du Kent, et du Bas-Boulonais, paraissent avoir pris » la place de protubérances du terrain crétacé, dues à des sou- » lèvemens opérés immédiatement avant le dépôt des premières

» couches tertiaires, suivant des directions générales parallèles » à celles des Pyrénées, mais avec des accidens partiels, paral- » lèles aux directions d'autres soulèvemens plus anciens » (p. 643 du *Manuel*).

Passant au système n° 10 des îles de Corse et de Sardaigne, « il est assez curieux, dit M. de B., de remarquer que les di- » rections du système du Pilas et de la Côte-d'Or, de celui des » Pyrénées, et de celui des îles de Corse et de Sardaigne, sont » respectivement presque parallèles à celles du système du » Westmoreland et du Hundsruck, du système des Ballons et » des collines du Bocage, et du système du nord de l'Angleterre. » Les directions correspondantes ne diffèrent que d'un petit » nombre de degrés, et les systèmes correspondans des deux » séries se sont succédé dans le même ordre, ce qui conduit à » l'idée d'une sorte de *récurrence périodique des mêmes di-* » *rections de soulèvement ou de directions très voisines* » (p. 646).

Je pense que ceci est assez explicite; mais il ajoute encore plus loin, en analysant des objections faites par M. Conybeare : « La direction des dislocations de l'île de Wight étant sensible- » ment parallèle à celle du système des Pays-Bas et du sud du » pays de Galles, on aurait un quatrième exemple *du retour,* » *à de longs intervalles, des mêmes directions de dislocations* » *dans le même ordre* » (Voy. plus loin les remarques de M. de La Bèche à ce sujet).

« Le système des Alpes occidentales, comparé au système du » Rhin, dont il partage la direction, à quelques degrés près, » pourrait fournir un cinquième terme à la série de rappro- » chemens, qui indique cette singulière périodicité des direc- » tions des dislocations » (p. 647).

Est-ce là l'*indépendance des systèmes de montagnes diversement dirigées?* et n'est-ce pas complètement donner gain de cause à tous ceux qui n'ont vu, dans cette abstraction, qu'une théorie mal fondée? Cette partie de la doctrine est donc modifiée complètement par l'auteur lui-même. Acceptons cette espèce de rétractation dans les détails, lors même que la généralisation semble dire le contraire.

Il est bon de remarquer encore que M. de Beaumont n'a pas cru devoir répondre aux objections qu'on lui a faites sur la possibilité de la formation simultanée de chaînes décrivant des arcs de cercles très courbes, ni sur les difficultés offertes par des chaînes composées de couches horizontales ou soulevées en

masse, ou présentées par des cavités comblées au moyen de massifs redressés.

La question des chaînes dont la direction des couches ne coïncide pas avec celle des montagnes n'a pas non plus été discutée. Aux exemples donnés à cet égard, j'ajouterai aujourd'hui le Thuringerwald, où cet accident curieux a été déjà indiqué en 1798, par Heim (*Geologisch. Beschreib. des Thuringerwaldes*, vol. II, pag. 18).

Au reste, pour les questions de détail, M. de Beaumont a laissé aussi sans réponse les divergences d'opinion de MM. Thurmann, Schwarz, Pasini, Hibbert, etc. (Voy. *Résumé de* 1833, p. CXVIII à CXX).

Quant aux révolutions, aux *cataclysmes*, aux destructions des créations que les soulèvemens des chaînes ont causés, cette idée se trouve reproduite sous diverses formes dans plusieurs auteurs anciens, et je crois suffisant de citer Fuchsel. M. Sedgwick s'était empressé d'objecter qu'on avait voulu séparer, d'une manière beaucoup trop tranchée par des révolutions, des créations qui semblaient avoir entre elles de grands rapports.

M. de Beaumont se contente de répondre que lorsque deux formations paraissent passer « insensiblement l'une à l'autre, il » n'y a jamais qu'une petite épaisseur de couches, dont la clas- » sification puisse rester incertaine; et lorsque certaines espèces » de fossiles sont communes à deux formations successives, elles » ne forment en général qu'une fraction, souvent même » peu considérable, du nombre total des espèces de chacune » des deux formations » (p. 619). Or, cette incertitude de classification est pour nous, non un manque d'exactitude dans les méthodes, mais une suite du travail graduel de la nature; d'ailleurs tout le raisonnement de M. de Beaumont repose sur l'acception donnée au mot de formation. Est-ce le synonyme d'un dépôt, d'une masse de dépôts de divers genres, ou d'une association de certains êtres organisés (1)? Je pense qu'il choisira la seconde définition; dans ce cas, descendant sans crainte des généralités aux exemples, je trouverai facilement à montrer qu'on s'est trop hâté de séparer, par exemple, par des révolu-

(1) Voyez à cet égard les remarques judicieuses de M. A. Burat, et son mode de classement. (*Traité de Géologie* de M. d'Aubuisson, deuxième édit. vol. II, p. 381).

tions générales les créations du zechstein et du terrain houiller, ainsi que celles du grès bigarré, du muschelkalk et du keuper, trois dépôts qui ne forment en grand qu'un seul tout géologique.

Au reste, M. de Beaumont prévoyant le cas des objections, entre tout-à-fait dans ma manière de voir, puisqu'il reconnaît « qu'entre les périodes des diverses formations il y a eu pour » le moins des déplacemens considérables dans les lieux d'habi- » tation de certains groupes d'êtres organisés en même temps » que dans les lieux de dépôts de certains sédimens » (p. 619).

Tout le monde accordera qu'il y a loin de ce genre de révolution anodine à ces cataclysmes généraux qui devaient avoir balayé tellement la surface terrestre que de nouvelles créations étaient devenues nécessaires pour remplacer l'immensité sans êtres des terres et même des mers. La porte reste ainsi ouverte à toutes les corrections et les additions qu'on pourra faire au système actuel de la distribution paléontologique par périodes géologiques.

Je passe à l'examen des *douze époques de soulèvement.*

Le *plus ancien système de soulèvement* reconnu jusqu'à présent par M. de Beaumont est *celui du Westmoreland et du Hundsruck;* ce sont mes îles émergées avant la formation carbonifère et houillère (Voy. *Mém. géolog.* et *paléont.*, p. 18).

Dans ce système, le redressement des couches a eu lieu sur une ligne courant du N.-E. un peu E. au S.-O. un peu O., ou h. 3 à 4 du mineur, et il comprend les chaînes anciennes des Iles Britanniques, du N.-O. de l'Allemagne, l'Erzgebirge, les Sudètes, une portion de la Forêt-Noire, des Vosges, du mont Pilas et de la Bretagne; la montagne Noire, le Bigorre et le Canigou aux Pyrénées, ainsi qu'une partie de la France centrale, des Maures, de la Corse, de la Scandinavie (Westermanie, Iemtland, Lappmark) et de la Finlande.

Le gneiss, le micaschiste, le schiste argileux, les roches quarzeuses et la grauwacke forment ces chaînes ou ces premières terres.

Le redressement de ces masses minérales, fort inclinées, a eu lieu certainement avant le dépôt du grès pourpré (*oldred*), et je me joins à M. de Beaumont pour penser qu'il est probablement même antérieur aux dépôts intermédiaires, qui ont précédé la formation de ce grès. La position horizontale ou fort peu inclinée des calcaires à orthocères et trilobites en

Suède, dans la Russie baltique et la Podolie, sont en faveur de cette idée.

Les couches à trilobites de Dudley et de Tortworth seraient aussi horizontales, si elles n'avaient pas été affectées par des dislocations plus récentes. Il en serait de même des schistes calcaires et arénacées à anthracite du sud de l'Irlande; j'ajouterai que, faisant abstraction des directions, certaines couches coquillières horizontales ou très peu inclinées du Canada viennent préciser l'âge des premiers soulèvemens éprouvés par le sol ancien de ce pays.

L'horizontalité de ce système très ancien et ses couches partilières forment dans le nord de l'Europe et de l'Amérique une zone géologique bien caractérisée.

Avant d'aller plus loin, il est bon d'avertir qu'il y a encore en Europe d'autres redressemens, qui ont été faits sur des lignes parallèles à la direction de ceux dont je viens de parler, et qui cependant, comme nous le verrons, sont d'un âge différent. D'un autre côté, il y a en Europe des redressemens dans des directions différentes de celui qui nous occupe, et qui doivent avoir eu lieu en même temps. Dans ce cas serait le soulèvement des couches primaires du Riesengebirge et de l'Eulengebirge, qui courent du N.-N.-E au S.-S.-O, ou du N.-N.-O au S.-S.-E., et quelquefois de O.-N.-O à E.-S.-E.; il en serait de même du sol primaire du sud de la Bohême, où domine la direction E.-N.-E. à O.-S.-O. C'est ainsi que se serait formé le sol émergé, qui a été couvert des végétations insulaires enfouies maintenant dans les houillères de la Silésie et de la Bohême. Ceci est encore un exemple de la variété des directions d'un même système de soulèvement et on voit ainsi qu'avec mon mode de raisonnement on va plus loin, et plus sûrement que guidé par la doctrine des directions et des parallélismes de soulèvement.

Si M. de Beaumont est assez habile pour décomposer plus tard toutes ces directions diverses en autant de systèmes, la question principale restera toujours pour lui de prouver que les directions des redressemens autres que celle du N.-E. un peu à l'E., au S.-O. un peu à l'O. ont été formées bien postérieurement à cette dernière. Or, c'est justement ce que je lui conteste.

En effet, d'après moi, chaque époque de soulèvement serait composée de plusieurs mouvemens de bascule, en nombre limité dans le même sens ou en divers sens. Jusqu'ici nos don-

nées sur les directions et les inclinaisons ne sont pas assez nombreuses pour subdiviser chaque période en momens; mais cela pourra peut-être avoir lieu dans la suite.

En esquissant la place des îles européennes avant le dépôt carbonifère, j'ai énuméré à la suite des îles ou massifs que je supposais redressés et émergés, une série de chaînes sous-marines ou de masses placées à un niveau inférieur, et composées de roches de transition les plus récentes (*Mém. géol. et paléont.*, p. 19). C'est en partie avec ces dernières que M. de Beaumont a composé son *second système de soulèvement qui* est *celui des Ballons* (Vosges) *et des collines du Bocage* (Calvados). Il comprendrait en outre l'intérieur de la Bretagne, une portion du S.-E. des Vosges et de la Lozère, les masses anthracitifères du S. de l'Irlande, certaines montagnes de grauwacke et de schistes du Devonshire et du Sommersetshire; Enfin, en-deçà du Rhin, M de Beaumont y rattache des collines de grauwacke au N.-O. de Magdebourg, les montagnes de Sandomirz, dans le S.-O. de la Pologne, et la formation de l'escarpement terminal N.-N.-E. du Harz.

Ce soulèvement, antérieur à la formation du grès pourpré (*oldred*) présenterait des anomalies dans la direction des dislocations. La plus marquée, probablement produite immédiatement après le dépôt des roches « supposées redressées, » court suivant des lignes, dont l'angle avec le méridien varie » de 90° à 67° 30 vers l'O., mais qui sont toujours très près » d'être exactement parallèles à un grand cercle qui passerait » par le Ballon d'Alsace, en faisant avec le méridien du lieu » un angle de 74°, ou en se dirigeant de l'O. 16° N. à E. » 16° S. » Or, M. Weaver attribue aux couches schisto-anthraciteuses du S. de l'Irlande une direction générale de l'O. à l'E. avec une inclinaison au S. et au N. Dans le Devonshire, et le Sommersetshire la direction serait de O. 10° N. à E. 10° S.

On voit par là la flexibilité que M. de Beaumont donne à sa doctrine, ce qui tend toujours plus à la dégager des idées trop systématiques. D'une autre part, M. de Beaumont répond ainsi habilement à l'objection de MM. Sedgwick, de La Bèche et Conybeare, relativement au non-parallélisme du soulèvement du sol ancien de l'Angleterre occidentale et du sud de l'Irlande, où, d'après eux, il se serait formé en même temps des redressemens N.-E. vers E. à S.-O. vers O., et de l'E. à l'O.

J'ai avancé qu'il y avait en Hongrie des accidens de disloca-

tions, courant de l'E. à l'O., et d'un âge bien différent (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 75).

Le troisième système de soulèvement, celui du nord de l'Angleterre, est établi d'après les observations de M. Sedgwick, qui a montré que l'Angleterre est traversée par un axe montagneux carbonifère courant du S. au N., en s'écartant un peu vers le N.-N.-O. « Les forces soulevantes auraient agi, non » toutefois sans des déviations considérables suivant des li- » gnes dirigées à peu près de S. 5° E. au N. 5° O. » (p. 630). Il en serait résulté de grandes failles dans le Derbyshire, au pied des montagnes de Crossfell et de Craven, ainsi que la ligne anticlinale des Western-Moors dans le Yorkshire. Toutes ces fractures auraient précédé la formation du grès rouge secondaire (*rothe todte*), il y aurait eu là une action violente et passagère, et M. Sedgwick y lie l'apparition des roches trappéennes (*toadstone*).

M. de Beaumont croit retrouver des traces de ces dislocations dans les monts Malvern, aux environs de Bristol, dans la direction de la côte occidentale du département de la Manche, peut-être dans la chaîne de Tarare, dans celle des Maures, et dans les montagnes primitives de la Corse.

Si je ne craignais de me répéter, je pourrais reproduire ces exemples de fractures faites aussi dans la direction N. et S., par exemple en Hongrie, en Styrie, en Carinthie, et cependant d'une date bien plus récente (Voy. *Résumé de* 1833, p. cxxi). Au reste, mes objections tombent d'elles-mêmes, puisque M. de Beaumont reconnaît la possibilité du parallélisme de redressemens arrivés à des époques différentes.

Le quatrième système de soulèvement est *celui des Pays-Bas et de la portion sud du pays de Galles.*

M. Freisleben et d'autres géologues avaient indiqué dans les couches du grès rouge secondaire et du zechstein du Mansfeld, des failles et des inflexions dirigées moyennement de l'E à l'O. Ces accidens ne paraissent à M. de Beaumont qu'un cas particulier d'un ensemble d'accidens de stratification, qui auraient affecté toutes les couches de sédiment non postérieures au zechstein, depuis les bords de l'Elbe jusque dans le pays de Galles. Ainsi, M. de Beaumont attribue à ce système tous ces contournemens bizarres du terrain carbonifère et houiller de la Belgique et du canal de Bristol. Ces mouvemens seraient antérieurs aux poudingues secondaires de Malmédy, comme aux conglomérats magnésiens de l'Angleterre, dernier dépôt dont

M. Sedgwick place la date d'origine après celle du calcaire magnésien du nord de la Grande-Bretagne.

Les roches houillères de Sarrebruck, recouvertes par les couches horizontales du grès des Vosges, auraient pris part à cette catastrophe, dont l'étude complète se recommande à l'attention des géologues.

Si on compare ce que M. de Beaumont dit maintenant à cet égard sur la Belgique et le pays de Sarrebruck, avec les objections que j'avais élevées contre son premier exposé (*J. d. Geol.*, vol. II, p. 347), et avec les exemples que j'ai donnés d'un soulèvement récent ayant la direction E. et O. (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 76), on voit qu'il lève les difficultés par l'adoption complète de son premier système, et par celle d'un retour de la même direction dans différens soulèvemens. Je persiste néanmoins à distinguer dans les houillères des irrégularités de stratification dépendantes de leur mode de formation, et non à confondre avec d'autres dislocations. (Comparez mes *Mém. géolog.*, p. 28 à 31 et 35).

M. Mérian cite dans le sol ancien de la Forêt-Noire des directions de stratification de l'E. à l'O.; il y en a aussi dans la Silésie méridionale et dans la Sudermanie et le Smoland en Suède. Je ne vois pas trop comment faire concorder ces accidens avec l'époque de soulèvement dont je viens de parler.

Le cinquième soulèvement est *celui du Rhin.* Les montagnes des Vosges, du Hardt, de la Forêt-Noire et de l'Odenwald forment deux groupes symétriques, qui opposent l'un à l'autre deux longues falaises légèrement sinueuses, parallèles entre elles et au cours du Rhin, et dirigées du N. 21° E., au S. 21° O. Ces lignes sont celles qui caractérisent ce que M. de Buch a nommé son système du Rhin.

Les escarpemens des Vosges sont composés en tout ou en partie de grès vosgien; le grès bigarré, le muschelkalk et les marnes, irisées en venant butter contre ces falaises, indiquent l'époque de formation de ce système de fractures.

Tout en établissant sa démonstration pour les Vosges, M. de Beaumont ne l'étend pas à la Forêt-Noire, où le grès bigarré se trouve sur les plateaux inclinés à l'est, comme au pied de la falaise occidentale (Voy. *Journ. de Géol.*, vol. III, p. 349).

Du reste, il faut comparer aux idées de M. de Beaumont sur la formation du relief des Vosges et de la Forêt-Noire, celles toutes différentes de M. Rozet, qui n'y voit que des parties centrales avec des ramifications divergentes (Voyez *Bull.*,

vol. IV, p. 129, et sa *Description des Vosges* maintenant sous presse en 1 vol. in-8° avec carte).

M. de Beaumont croit reconnaître, d'après des directions de montagnes, des traces de ces dislocations dans les montagnes entre la Saône et la Loire, dans celles du centre et du midi de la France, et dans les parties littorales du Var, quoique les dépôts entre le terrain houiller et le grès bigarré manquent dans ces contrées (p. 635).

Son sixième système est *celui du Thuringerwald, du Bohmerwaldgebirge et du Morvan.* J'ai bien montré que le terrain jurassique s'est déposé dans des mers ou de grands golfes (*Mém. géol.*, p. 48). Ces dépôts ont été faits sur des plans horizontaux ou peu inclinés; une partie a été redressée postérieurement; l'autre est restée dans sa position originaire, en formant soit des plaines ou des plateaux bas, soit des montagnes surbaissées assez considérables, comme en Bavière.

M. de Beaumont attribue à ce système une direction O. 40° N. à E. 40° S., les couches du grès bigarré, du muschelkalk et des marnes irisées, ainsi que les masses plus anciennes, sont dérangées ou forment des falaises, au pied desquelles ou sur lesquelles viennent s'étendre horizontalement les couches jurassiques. Ce mouvement aurait donc eu lieu entre la période des marnes irisées et celle du grès inférieur du lias.

M. de Beaumont donne comme exemples le N.-E. de l'Allemagne, le Thuringerwald, le Bohmerwaldgebirge occidental, les environs d'Autun et d'Avallon, et ce que MM. Boblaye et Virlet appellent en Grèce le système olympique.

Dans le nord de l'Allemagne, les dépôts secondaires, depuis le grès bigarré jusqu'au calcaire jurassique, sont en couches contournées ou inclinées; maintenant il s'agirait de discuter la question si ces accidens sont originaires, ou si véritablement ces dépôts ont été tous horizontaux; mais, tranchant la question dans le sens de M. de Beaumont, il faudrait, pour le moins, faire dater le redressement de l'époque de la formation jurassique moyenne.

Quant au Thuringerwald, le terrain jurassique et même le lias manquent entre le Harz et le Thuringerwald; ces dépôts n'arrivent pas même jusqu'au pied occidental de la dernière chaîne, et les marnes irisées ne s'en approchent que de loin. Si le zechstein couvre en couches presque horizontales les grès rouges près d'Eisenach, on observe, dans quelques endroits, comme près d'Ilmenau, des dérangemens et surtout des failles

singulières, qui s'étendent du terrain houiller jusqu'au grès bigarré. Voigt, de Hoff, etc., nous les ont fait surtout connaître. Nous avons vu que ce dernier savant soupçonne que le muschelkalk a été disloqué et contourné après sa formation, et avant les dépôts subséquens qui sont placés dans les vallées de cette formation (Voy. *Bull.*, vol. V, p. 206).

De plus, M. Heim assigne la direction E.-O. à la stratification des parties schisteuses anciennes, sur les deux côtés de la chaîne porphyrique du Thuringerwald, et la direction de tous les dépôts y forme une ligne diagonale avec celle de la chaîne, qui court d'abord de l'O. à l'E., puis du N.-O. au S.-E. (*Geolog. Beschreib. des Thuringerwaldes*, vol. II, p. 18 et 192).

Dans le Cobourg, les marnes, le grès du lias et le calcaire jurassique, viennent s'étendre horizontalement sur le Keuper, qui semblerait çà et là être venu se placer dans des cavités formées par le muschelkalk, quoiqu'il le recouvre ailleurs distinctement en couches horizontales. Près de Blumenroth, le Keuper supérieur, avec une couche subordonnée de calcaire magnésien, est fortement redressé sur une très petite étendue.

Quant au Frankenwald, au Fichtelgebirge et au Bohmerwaldgebirge occidental, montagnes qui font suite au Thuringerwald, la stratification des schistes du Frankenwald est du N.-E. au S.-O., comme on peut s'en assurer facilement sur les cartes géologiques, par la direction des diverses couches, et comme l'a indiqué M. de Hoff, en 1813 (*Taschenb. d. Min.*, vol. VII, part. 1, p. 151 et 159). Quant aux deux autres chaînes mentionnées, la stratification y est dirigée de E.-N.-E. à O.-S.-O., et leur redressement y paraît avoir précédé la formation du terrain houiller de Bohême et du pied du Frankenwald.

Le système olympique est la plus ancienne dislocation de la Grèce, et n'affecte que des roches primaires, d'après le dire de nos confrères de la commission de Morée.

Quant à cette direction presque N.-O. à S.-E., je la retrouve dans les masses de beaucoup de chaînes, telles que dans le Blekinge en Scandinavie, dans une partie du Harz, et des hauteurs d'Alvensleben, dans la chaîne secondaire westphalienne, dans les montagnes de la Lusace, dans une partie du Riesengebirge, dans les montagnes de la Silésie méridionale, enfin dans la chaîne ancienne du sud de la Pologne et de la Sicile, d'après M. Hoffmann. Les soulèvemens de ces différentes montagnes sont d'époques fort diverses, et ne sem-

bleraient pas correspondre, pour la plupart, avec l'époque que M. de Beaumont voudrait caractériser par cette direction.

Le *septième système de soulèvement est celui du mont Pilas* (en Forez), *de la Côte-d'Or et de l'Erzgebirge;* il comprendrait en outre les Cévennes et les plateaux de Larzac. M. de Beaumont en retrouve des traces depuis l'Elbe jusqu'à la Dordogne, et recherche son influence sur la distribution particulière des dépôts crétacés, en exposant à ce sujet des considérations semblables à celles que j'ai présentées dans mes *Mémoires géologiques et paléontologiques* (p. 48—50 et 53—56).

La direction de ce système serait du N.-E. au S.-O. ou de l'E. 40° N. à l'O. 40° S., c'est-à-dire, semblable à celle de son premier système. Ce bouleversement aurait eu lieu entre la fin des dépôts jurassiques et le commencement de l'époque crétacée.

A cet égard, je renouvelle mes objections relativement à l'Erzgebirge; je ne puis plus, il est vrai, objecter à M. de Beaumont la position transgressive des houillères sur le sol redressé de cette chaîne, puisqu'il y admet des traces de son premier système. Or, comme cette direction du N.-E. au S.-O. est fréquente dans l'Erzgebirge, je ne vois pas pourquoi cette chaîne devrait caractériser sa septième plutôt que sa première révolution; mais il est bon d'ajouter qu'autour de Freyberg, l'exact M. Naumann a reconnu que la direction moyenne des schistes est h. 7,4 ou de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E.

Après le redressement du sol schisteux primordial en divers sens, du N.-E. au S.-O. et de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E., pour l'Erzgebirge, du N.-O. au S.-E., du N.-N.-O. au S.-S.-E., du N.-N.-E. au S. S-O., et de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E, pour le Riesengebirge, et de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., pour les autres chaînes de la Bohême méridionale, la Bohême a formé, de toute ancienneté, une grande cavité fermée ou Caspienne, dans laquelle ne se sont déposés que du terrain houiller, du grès rouge, des dépôts crayeux et un peu d'argile tertiaire à lignite.

Parmi toutes ces formations, il n'y a que le grès vert et la craie inférieure qui se prolongent, de ce bassin, dans les pays de plaines entourant l'anneau circulaire de montagnes. Ces circonstances particulières de gisement prouvent autant l'ancienneté de la formation de cet anneau, que sa non-interruption, dans aucun point, avant le dépôt crétacé, de manière à

avoir rendu impossibles tous les dépôts intermédiaires entre le grès rouge et le grès vert.

La seule autre hypothèse qu'on pourrait faire, c'est de supposer que la cavité bohémienne qui a reçu les limons crayeux ne s'est formée par affaissement que peu avant la période crayeuse; elle aurait été un plateau ondulé, ce qui conduirait à regarder le terrain houiller et le grès rouge comme des dépôts fluviatiles terrestres. Mais vu la présence du calcaire à trilobites, cette hypothèse en entraînerait une autre, savoir, celle d'une répétition d'affaissement, séparé par un soulèvement en masse, ce qui serait une explication bien compliquée (Voyez mes *Mém. géolog.*, p. 71).

Lors du dépôt du grès vert, une grande crevasse courant du N. au S. a séparé l'Erzgebirge du Riesengebirge, et une immensité de débris quarzeux s'y sont accumulés en couches horizontales ou peu inclinées, vu la configuration de la base. Maintenant, il y a des géologues qui font épancher des siénites sur la craie, qui est venue recouvrir ce grès vert. Il est probable que quelques petits dérangemens auront accompagné ces éruptions; c'est cet évènement auquel j'attribuerais le redressement de quelques couches inférieures du système jurassique, fait découvert par M. le comte Munster (*Teuschland*, vol. VII, cah. 1, p. 1). De même, M. Naumann cherche à y rattacher ces inclinaisons locales de 45 à 70° du grès vert à Mariaschein, Liesdorf et Weilzen près d'Aussig; accidens qui pourraient aussi être dus, en partie, à des glissemens. Du moins, jusqu'ici, on n'en peut pas tirer des conclusions générales, puisque le cas dominant est l'horizontalité parfaite ou presque parfaite du grès vert sur les dépôts anciens.

Tels me paraissent être les faits que M. de Beaumont adapte à sa manière de voir, et qu'expliqueraient tout différemment les personnes de l'opinion de MM. Cordier, Naumann, Rozet, etc., relativement à l'origine des roches schisteuses.

Si M. de Beaumont n'avait pas abandonné la constance du parallélisme de direction pour chaque système de soulèvement, je pourrais lui montrer les Carpathes occidentales courant du N.-E. au S.-O., et composées, en bonne partie, de grès verts redressés, de manière que ce bouleversement appartiendrait, non pas à son septième, mais bien au huitième système de soulèvement, dont je vais parler.

Le *huitième système* serait caractérisé par le *mont Viso*. M. de Beaumont admet comme moi (voyez *Mém. géol.*), en opposi-

tion avec d'autres géologues, que presque toutes les cimes alpines doivent leur hauteur absolue à plusieurs soulèvemens successifs (p. 640). La direction des dislocations en question serait du N.-N.-O. au S.-S.-E.; les exemples s'en trouveraient dans les Alpes françaises, dans l'extrémité S.-O. du Jura, de Nice jusqu'à Lons-le-Saulnier, de Noirmoutiers jusque dans la partie méridionale du royaume de Valence en Espagne; enfin, dans le système pindique de la Grèce, sensiblement parallèle à un arc de grand cercle passant par le mont Viso.

Ces redressemens auraient eu lieu entre le dépôt du grès vert et de la craie verte, et celui de la craie marneuse et blanche.

Comme j'ai déjà cité des directions N.-N.-O.—S.-S.-E., comme dans le Riesengebirge, on aurait encore ici un exemple des erreurs qu'on pourrait commettre par la doctrine du parallélisme des soulèvemens d'une même époque, à moins que M. de Beaumont pût retrouver son mont Viso dans ces autres chaînes.

Les *Pyrénées* seraient le type du *neuvième système de soulèvement* arrivé entre la fin de l'époque crétacée et le commencement des dépôts tertiaires. Tous les géographes ont reconnu, dans le massif de montagnes s'étendant du cap Ortegal en Gallicie jusqu'au cap Creuss en Catalogne, un cachet particulier d'uniformité de structure. Vu en grand, c'est la réunion de chaînes parallèles courant de l'O. 18° N. à E. 18° S. dans une direction oblique par rapport à la ligne joignant les deux points extrêmes.

M. Pareto (voy. *Bull.*, vol. I, p. 64) et moi (*J. de géol.*, vol. III, p. 353, et *Résumé pour* 1832, p. CXVIII) nous avons protesté contre la réunion des Apennins au système des Pyrénées. M. de Beaumont persiste dans sa manière de voir. On a beau lui dire que la direction des redressemens et des filons ignés y court du S.-O. au N.-E., il a le talent de trouver, sur des cartes géographiques ou géologiques, des jalons de fracture que n'ont pu découvrir ceux qui sont allés sur les lieux; tandis que, s'il voulait reconnaître que son neuvième système de redressement s'est fait, comme les autres, suivant plusieurs directions, on ne serait pas loin d'être d'accord, à cause de la position respective du sol tertiaire.

M. de Beaumont s'appuie beaucoup sur l'alignement présumé de masses ignées; mais leur position ne prouve pas grand'chose, car, fluides ou pâteuses, elles ont pu naturellement entrer dans les fentes qui étaient produites lors d'un soulèvement; or ces

fentes pouvaient être transversales à l'axe du mouvement principal. D'ailleurs, M. de Beaumont le reconnaît lui-même, que les ophites sont dans ce cas, et qu'ils ont suivi les directions de toutes les « anciennes fractures et de tous les clivages plus ou » moins oblitérés du sol » (p. 656).

Les autres exemples donnés par M. de Beaumont sont la falaise des Alpes méridionales, les Alpes-Juliennes, une partie de la Croatie, de la Dalmatie, de la Bosnie, le système achaïque de la Grèce, la partie orientale des Carpathes, certains accidens du Harz et les dénudations du pays de Bray, et celles des Wealds du Surrey, du Sussex et du Kent.

Je ne reviendrai pas sur la distinction à faire entre les dénudations ou les inclinaisons de couches produites par redressement, et celles qui ne sont que le résultat de surfaces convexes recouvertes de couches un peu inclinées (voyez *Bull.*, vol. II, p. 23, et *Résumé pour* 1832, p. CII et CXVI).

Pour frapper par des exemples extrêmes, je ferai remarquer que les dénudations, les soulèvemens ou cratères de soulèvement de Beine et de Meudon (p. 655) ne paraissent pas encore être entrés dans le domaine de la science.

Tout récemment M. Burat n'a pas craint d'avancer qu'aucun dépôt sédimentaire ne peut avoir lieu sur une pente ayant une inclinaison de 25° et même seulement de 15°, proposition que peu de géologues, je pense, seront disposés de lui accorder sans preuves à l'appui (voy. *Traité de géologie* de M. d'Aubuisson, vol. II, p. 445). Avec une pareille doctrine, il n'y aurait guère un coin de terre où l'on ne pût se croire fondé à tracer des lignes de soulèvement.

Quant aux autres exemples du neuvième système de M. de B., ils correspondent parfaitement avec ce que j'ai exposé, p. 58 de mes *Mémoires;* partout le grès vert a été disloqué et quelquefois soulevé, en partie, à de grandes hauteurs. Mais la direction de ces redressemens dans divers pays ne me paraît pas la même, et je ne trouve pas cette coïncidence que M. de Beaumont aperçoit. Ainsi, dans les Carpathes orientales, ces dislocations, comme les vallées longitudinales, courent du N.-O. au S.-E., et elles sont contemporaines de celles qui ont redressé le reste des Carpathes du N.-E. au S.-O. (Voyez *Bull.*, vol. IV, p. 73). Dans une séance de mars de notre Société, M. de Beaumont a prétendu que, d'après les cartes, la chaîne des Carpathes occidentales était parallèle à celle des Alpes occidentales, d'où il a conclu que l'époque de leur formation coïncidait. Or, s'il avait été sur les lieux, il sau-

rait que la direction de la stratification des couches coupe celle de la crête de la chaîne, de manière que la crête de cette dernière court environ comme celle des Alpes occidentales, tandis que le redressement a eu lieu sur une autre ligne. Or, de deux choses l'une, ou le non-parallélisme de stratification indique, dans les Alpes ou les Carpathes occidentales, deux systèmes différens de soulèvement, ou bien, ce qui est plus probable, à la même époque ces deux plateaux ont été ridés dans des sens un peu différens. Le phénomène des blocs est inconnu au pied des Carpathes, et les alluvions anciennes, ainsi que les dernières assises tertiaires, sont en couches horizontales, mais les molasses y sont redressées.

Je ne sais jusqu'à quel point il est facile de faire évanouir les discordances au moyen des accidens partiels parallèles aux directions d'autres soulèvemens plus anciens (p. 643).

Quant à la ligne un peu sinueuse tirée de Londres à l'embouchure du Danube, et ayant été le rivage méridional d'une vaste mer, M. de Beaumont a raison d'avertir qu'elle était ondulée, car pour moi elle l'est tellement qu'en faisant abstraction des golfes, et la supposant parallèle à la direction Pyrénéo-Apennine, je ne vois pas la conclusion qu'on en peut tirer, à moins de supposer que le relief de toute l'Europe ait été modelé à cette époque sur ce système, ce qui n'est pas encore prouvé. Du reste, M. de Beaumont l'avoue lui-même : « Ce grand » espace présentait aussi, dit-il, des irrégularités résultant de » dislocations plus anciennes, et dirigées autrement » (p. 644).

Le *dixième système serait celui des îles de Corse et de Sardaigne*, et aurait été formé entre le dépôt tertiaire inférieur de Paris, et la seconde formation tertiaire commençant par le grès de Fontainebleau. Les vallées de la Loire, de l'Allier et du Rhône seraient une dépendance de ces dislocations N.-S. A l'imitation de M. Sickler (*Ideen, zu e. vulcanisch Erd-Globus*, 1831), M. de Beaumont y rattache aussi certaines buttes basaltiques du nord de l'Allemagne, ce qui est d'autant plus particulier, que, d'après M. Keferstein, les basaltes de ce pays se coordonnent suivant des lignes parallèles courant environ de l'E. à l'O. (*D. Basalt. d. Nord. Deutschl.*, 1820).

J'ai déjà dit que ce dixième système paraissait établi sur des données insuffisantes, puisqu'on connaît trop peu la Corse et la Sardaigne pour le caractériser par ces îles (voyez *J. de géol.*, vol. III, p. 355, et *Résumé de* 1832, p. cvi). Néanmoins M. Reynaud admet un système N.-S. dans la partie septentrio-

nale de la Corse (*Mém. de la Soc. géol.*, vol. VI, p. 2).

La direction de stratification N.-S. se retrouve dans les couches d'une partie de la Scandinavie (Wermeland, Dalécarlie), dans l'Oural, dans les monts Aldan en Sibérie, dans le S.-O. du Hartz, dans la vallée supérieure du Leine en Hanovre, sur les bords sud du Weser et du Fulda, dans certains chaînons près de Paderborn, etc. Or, l'époque de tous ces redressemens ne concorde pas avec celle où M. de Beaumont suppose que la Corse et la Sardaigne ont pris leur relief.

Quant au *onzième système*, *celui des Alpes occidentales*, M. de Beaumont reconnaît, avec les géologues qui l'ont précédé, que cette chaîne a été formée par plusieurs soulèvemens, répétés à de grands intervalles, et le plus souvent dans des sens différens. Un des plus récens a dû former la chaîne du Mont-Blanc, vu les blocs épars et leur position sur les plateaux de la molasse la plus récente. M. de Buch, en 1811, et M. Raumer, en 1817, opposèrent cette vérité au nom faux de protogine, que M. Jurine avait donné aux roches du Mont-Blanc (Voyez mes *Mém. géol.*, p. 357 et suiv.).

M. de Beaumont pense qu'il est facile de montrer, dans les Alpes, l'entrecroisement des systèmes de soulèvement; et il y signale des cirques de soulèvement à Loueche, à Desbarrens et autour du Mont-Blanc.

Si déchiffrer les systèmes d'entrecroisement est un jeu pour M. de Beaumont, M. Studer aurait désiré qu'il n'eût pas cru superflu de lui répondre relativement à une chaîne du canton de Berne, dont les couches redressées changent de direction sans fractures ni entrecroisemens sensibles de systèmes. M. Studer est un géologue expérimenté et un galant homme, qui ne cherche que la vérité et ne craint pas la contradiction, si tant est qu'il ait tort (voyez *Bull.*, vol. III, p. 51).

Le redressement des Alpes occidentales a eu lieu du N.-N.-E. au S.-S.-O., ou, plus exactement, du N. 26° E. au S. 26° O. Dans l'intérieur des Alpes, les rides s'étant faites sur un sol déjà émergé et montueux, les dislocations n'ont pu s'étendre que jusqu'à la formation crétacée (Comparez mes *Mém. géol.*, p. 60); tandis que, sur les bords de ce massif, le terrain tertiaire moyen a été redressé comme à Superge, au pied de la Grande-Chartreuse, en Provence, dans l'Entlibuch, etc.

M. de Beaumont trouve une relation entre la butte d'Hohentweil et la petite île de Riou; il me semble que c'est une assertion au moins hasardée.

De plus, M. de Beaumont croit liée à son système la direction de la côte orientale de l'Espagne, une chaîne de l'empire de Maroc, etc., et il termine par des considérations sur le relief de l'Europe après cette convulsion naturelle (Comparez mes *Mém.*, p. 61 à 75). D'après M. de Beaumont, l'hyène, l'ours des cavernes, l'éléphant velu, des mastodontes, des rhinocéros et des hippopotames auraient péri dans cette espèce de cataclysme : hypothèse ingénieuse qui mérite au moins confirmation à certains égards.

Quant aux molasses de l'Entlibuch, elles sont bien redressées, mais je ne sache pas qu'elles comprennent les molasses coquillières, qui sont les parties les plus récentes des molasses, et qui sont en couches horizontales ou extrêmement faiblement inclinées, près de Zurich, entre Thun et Berne, en Argovie, etc.

M. de Beaumont classe encore le nagelfluh du Rigi dans la molasse : or, cette cime indique déjà par sa hauteur absolue (de 187 mètres) qu'elle fait partie des dépôts crétacés inférieurs, puisqu'en Europe la molasse n'atteint nulle part cette élévation. D'ailleurs, M. Bertrand-Geslin a reconnu depuis long-temps le véritable gisement du Rigi, en y ayant trouvé des fucoïdes du grès vert; je l'ai déjà signalé plusieurs fois (*J. de géol.*, vol. I, p. 58 et 137, et vol. II, p. 338), et la coupe même de M. de La Bèche l'indique parfaitement (*Manuel*, p. 268).

M. de Beaumont répète aussi l'erreur de MM. Murchison et Sedgwick, de croire que le terrain tertiaire entre dans les vallées sur le pied nord des Alpes orientales (p. 650). Les lignites d'Hering en sont le seul exemple, et je crois l'avoir expliqué suffisamment (voyez, à cet égard, mes *Mémoires*, p. 7). D'une part, les observations faites sur le pied sud des Alpes, en Belgique, aux Pyrénées, tendent à confirmer mon opposition à admettre dans le sol tertiaire les dépôts dits de Gosau (voyez *mes Mémoires*, p. 105).

Si l'on s'en tenait seulement à la direction de stratification, on devrait encore annexer, à ce onzième système, une partie de la Scandinavie (Upland, Smoland), le nord de la Russie et une portion du Riesengebirge. Or, pour la Scandinavie, il n'y a pas de dépôts plus récens que le sol intermédiaire moyen; et M. Ermann place le soulèvement russe après les premiers dépôts secondaires, ce qui ne correspondrait guère avec les idées de M. de Beaumont.

Son *douzième système est celui de la chaîne principale des*

Alpes depuis le Valais jusqu'en Autriche; il a la direction E. $\frac{1}{4}$ N.-E. à O. $\frac{1}{4}$ S.-O., et a eu lieu entre les derniers charriages tertiaires (ou le terrain de transport de M. de Beaumont) et les alluvions les plus anciennes. C'est le soulèvement qui a produit la dissémination des blocs alpins; les neiges des Alpes auraient fondu subitement, « des courans diluviens, qui n'ont » rien de commun avec le déluge de l'histoire » (p. 653), en auraient été la conséquence et auraient opéré ces charriages. Ce qui est particulier, c'est qu'en allant d'occident en orient ces blocs ne dépassent pas le débouché de l'Inn, et, qu'une fois passé le Rhin, leur grandeur diminue extrêmement : en Autriche, je n'ai pas aperçu de blocs, à moins qu'on veuille donner ce nom à des cailloux.

D'après M. de Beaumont, les blocs du nord de l'Europe seraient dus à une catastrophe plus ancienne (Comparez *Journ. de phys.*, 1822, vol. XCIV, p 183, *geogn. Gemalde Deutschl. p.* 365, et mes *Mémoires*, p. 77 et 359).

M. de Beaumont donne pour exemples de son douzième système, les crêtes de la Sainte-Baume, de Sainte-Victoire, du Leberon, du Ventoux, le mont Pilate, les deux Mythen, etc., des lignes de faîtes en Espagne et la chaîne septentrionale de la Sicile. Il y rattache aussi, d'un côté, les éruptions d'ophite, avec le gypse, le sel gemme et les sources salées des Pyrénées et de la péninsule espagnole, et, de l'autre, la forme des rivages de ces temps reculés, rivages qui produisent des lignes sensiblement parallèles à la direction de la chaîne principale des Alpes (p. 656).

De plus, M. de Beaumont reconnaît que ce soulèvement a produit, dans le sol du S.-E. de la France, une double pente ascendante, l'une de Dijon et de Bourges vers le Forez et l'Auvergne, et l'autre des bords de la Méditerranée vers ces mêmes contrées. Il y voit une ligne de faîtes s'établir ainsi de la Hongrie et jusqu'en Auvergne, ce qui expliquerait certaines anomalies des mesures géodésiques; enfin il y lie, d'une manière fort juste, la formation des crevasses ou grandes vallées du Cantal et du Mont-Dore, en croyant toutefois devoir donner à certaines parties le nom de cratères de soulèvement (p. 654).

J'ajouterai que, d'après la direction, on devrait joindre à ce système la chaîne de Fagaras, dans la Transylvanie méridionale, et les Balkans; néanmoins, on sait seulement que le grès vert est redressé dans la première chaîne, et le calcaire jurassique (peut-être aussi le grès vert) dans la seconde.

Quant aux rapprochemens que M. de Beaumont fait entre ses époques de soulèvement et la formation de diverses chaînes du globe, je me bornerai aux observations suivantes, vu l'exiguïté des renseignemens géologiques, et de l'état imparfait des cartes géographiques.

D'abord, je n'entrevois pas les raisons qui font rapprocher les monts Alleghanys et les Gattes du Malabar du soulèvement qui a donné aux Pyrénées leur relief actuel. Personne n'a jamais signalé du grès vert sur la cime des Alleghanys, qui sont des montagnes de schistes plus ou moins cristallins, et de roches arénacées ou schistoïdes anciennes ; des bassins houillers se rencontrent dans leurs vallées, et assez loin d'elles viennent les grès salifères. Les coupes de MM. Maclure, Ackerly, Brown, Taylor, Hitchcock, et d'autres géologues américains sont là pour attester que c'est une chaîne qui a été soulevée avant la formation houillère, et qui a peut-être éprouvé quelques dislocations depuis lors.

Quant aux Gattes du Malabar, leur direction est, d'après M. le docteur Hardie et les autres géologues, du N. au S. ou N. un peu à l'O. au S. un peu à l'E., et leur composition principalement granitique, schisteuse et trappéenne, exclurait déjà toute idée de rapprochement. Ce sont des séries de rides formées probablement avant le dépôt des houillères et du grès rouge salifère de l'Indostan ; ainsi elles ne semblent avoir rien de commun avec le relief actuel des Pyrénées.

Les montagnes de la Crimée et le Caucase paraîtraient plutôt se rattacher à l'époque de soulèvement des Carpathes orientales et des Pyrénées.

Le rapprochement du redressement de la chaîne septentrionale de la Norwège avec celui des Alpes occidentales, d'après la direction du tracé des cartes, reste une pure hypothèse, vu le manque total des dépôts secondaires et tertiaires dans cette partie de la Norwège.

Depuis le cap Nord jusqu'au cap Blanc d'Afrique, la ligne générale du littoral européen aurait la direction de ce soulèvement (p. 659). Les Alpes principales auraient leur pendant dans l'Atlas, la chaîne centrale du Caucase, etc., enfin dans l'Himalaya. « Toutes ces chaînes (tracées sur une mappemonde) courent » parallèlement à un grand cercle qu'on représenterait, sur le » globe, par un fil tendu du milieu de l'empire de Maroc au » nord de l'empire des Birmans » (p. 659).

Or l'Himalaya n'a point la direction des Alpes principales ;

comme le prouve la belle carte de M. Ritter (*Abh. d. k. Akad. der Wissensch. zu B rl n*, 1832), et comme l'attestent les voyageurs, ainsi que M. Ritter. D'après ce dernier savant, cette immense chaîne court du N.-O. au S.-E. (Voyez *Entwurf zu e. Karte von ganzen Gebirgssysteme des Himalaya*, *etc.*, 1832, p. 10). M. le docteur Hardie la fait courir plus exactement du N. 25° O. au S. 25° E.; et s'il y a des chaînes parallèles aux grandes Alpes, ce serait plus à l'est.

Les dépôts crayeux coquilliers, des sommités de l'Himalaya, ainsi que les molasses en partie faiblement inclinées sur son pied méridional, permettent tout au plus de placer son dernier soulèvement dans l'époque tertiaire, et peut-être après la molasse. Des blocs de roches primaires, hors des vallées, ne nous ont été surtout signalées que sur les flancs du Caucase hindou.

Maintenant, ce n'est plus qu'un accessoire que cette analogie de position et de fertilité, signalée par MM. Ritter et de Beaumont, entre la Lombardie et la vallée du Gange. C'est une suite du cours du Pô et du Gange dans des vallées longitudinales, au pied de grandes chaînes.

S'il est très vrai que la vallée de l'Indus communique avec celle du Gange par un détroit de peu de largeur et un pays de plaine, néanmoins M. le docteur Hardie a reconnu au sud-ouest de Delhi, entre les deux vallées, une chaîne considérable, les monts Neilgherri, qui ont 60 milles de largeur, et atteignent quelquefois 5,000 pieds de hauteur absolue.

Du reste, M. de Beaumont renonce au *déluge historique*, et se range à cet égard de l'avis de M. Sedgwick, qui en fait un évènement local (p. 661) (1). Il reconnaît, avec M. Lyell et d'autres géologues anciens et modernes, que « les causes qui ont » produit les phénomènes géologiques subsistent encore, et » que la tranquillité actuelle est due à leur sommeil plutôt » qu'à leur anéantissement » (p. 662). Il diffère donc à cet égard d'avec M. Brongniart (Voyez *Tableau des terrains*), tandis qu'il rentre dans l'idée de ce dernier savant et des miennes, en supposant que les causes créatrices ou modifiantes ont déployé jadis une énergie supérieure à celle avec laquelle elles ont agi depuis l'établissement des sociétés actuelles, et qu'il y a eu des périodes de tranquillité relative (p. 663). En

---

(1) M. A. Burat rejette aussi le diluvium, et le fait rentrer dans son terrain alluvien.

ce point, il s'éloigne de la manière de voir de M. Lyell, auquel il semble vouloir répondre.

L'élévation des chaînes ne peut pas être due au jeu prolongé des évents plutoniques, mais il faut en rechercher, avec M. Cordier et d'autres physiciens, la cause dans le refroidissement séculaire, c'est-à-dire, dans la diffusion lente de cette chaleur primitive à laquelle notre planète doit sa forme sphéroïdale, et ensuite dans la disposition généralement régulière des couches terrestres du centre à la circonférence, par ordre de pesanteur spécifique. Le refroidissement tend à établir sans cesse un rapport entre la capacité de l'enveloppe consolidée et le volume de la masse interne encore fluide; or, des rides sont la conséquence de la diminution de la capacité de la croûte solide, en conséquence du retrait occasioné par le refroidissement graduel des masses internes (p. 665). Telle est l'idée à laquelle M. de Beaumont s'est arrêté.

CHAPITRE III.

GÉOGRAPHIE GÉOLOGIQUE.

§ I. *Ecosse.*

A peu de distance au sud d'Edimbourg, à Burdie-House (Bordeaux-House), une carrière de calcaire carbonifère a décelé à M. le docteur Hibbert la présence d'un grand dépôt fluviatile ou de delta.

Au milieu des couches calcaires intercalées bien positivement entre des couches arénacées et argilo-bitumineuses du terrain carbonifère et houiller, il a constaté la présence de poissons du genre *Palæoniscum*, et celle d'ossemens et de dents d'un saurien encore inconnu voisin du gavial d'eau douce. De plus, il a trouvé des os d'autres amphibies, savoir : d'un ptérodactyle, de tryonix et d'un chélonien voisin du *Chelis matamata* avec une grande quantité de coprolites, de petites coquilles et d'entomostracées semblables en partie au *Cypris faba*. Enfin, plusieurs plantes du terrain houiller environnant s'y rencontrent, telles que le *Sphenopteris affinis*, le *Lepidostrobus variabilis*, etc., accident déjà anciennement signalé dans plusieurs des calcaires carbonifères des bords du golfe du Forth.

Une circonstance géologique assez particulière, c'est l'association de bandes nodulaires de fer carbonaté ou argileux avec ce dépôt fluviatile, car la même chose a lieu pour ces bancs de bivalves d'eau douce voisins des *Unio*, qui existent dans le terrain houiller près de Falkirk.

La Société royale d'Edimbourg qui a rendu des services si signalés à la géologie, va s'acquérir un nouveau titre à la reconnaissance publique en ayant chargé son secrétaire, M. Robison, de faire tous ses efforts pour reconnaître les animaux de ce cimetière fluviatile et carbonifère (*Edinb. New. phil. j.*, janv. 1834 ; et pour plus de détails, *Bull.*, vol. IV, p. 223).

De son côté, M. Hibbert continue activement ses recherches ; déjà il a découvert au milieu de couches marines semblables le même dépôt fluviatile à East-Calder et au sud-ouest de Mid-Calder, à Glascow, et en particulier à Kirkon, à un mille à l'est de Bathgate. Dans ce dernier lieu, le calcaire fluviatile est quelquefois à structure concrétionnaire, et alterne avec des lits de tufa trappéen. Il a dû y avoir autrefois dans cette localité quelque foyer volcanique et des sources d'eau chaude déposant du calcaire (*Edinb. New. phil. j.*, avril 1834).

M. Conybeare s'est hâté de rapprocher ce dépôt du schiste bitumineux à poissons du Caithness, puisque MM. Murchison et Sedgwick placent ce dernier environ sur le même horizon géologique. M. Conybeare a remarqué aussi que M. Charles Vernon avait découvert déjà la vertèbre d'un saurien dans le calcaire de montagne du Northumberland (Voy. la *Géol.* de M. Lyell, vol. I, p. 129).

En général, les monitors du Zechstein et les autres amphibies du lias, du calcaire jurassique ou du grès vert sont associés avec des restes de végétaux terrestres et des poissons, ou avec certains mollusques qui ont l'apparence d'avoir vécu, sinon tout-à-fait dans l'eau douce, du moins au débouché des grands fleuves. La découverte de M. Hibbert généralise davantage ces formations de delta, si curieuses à cause de leurs situations plus favorables à l'envahissement et à la fossilisation des plantes et des êtres organisés que les plages marines d'une vaste étendue (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, janv. 1834, p. 77).

M. Murchison remarque qu'il a indiqué dans les houilles près de Shrewsbury à Pontersbury, Uffinton et Le Botwood un calcaire pétri de petits coquillages, qui ont une grande ressemblance avec ceux des calcaires lacustres d'Auvergne (*Lond. a Edinb. phil. Mag.*, 3e sér., vol. III, p. 225).

§ II. *Angleterre.*

Les géologues anglais continuent activement à enrichir la topographie géologique de leur pays.

Cornouailles. — Sur le *Cornouailles* je trouve à citer un essai géologique d'une portion *du district granitique près de Penryn*, par M. R. W. Fox (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, vol. II, n° 11, p. 326 avec une petite carte), ainsi que des remarques sur ce granite et son mode d'exploitation, par M. J.-S. Enys (Dito, p. 321 et 483).

M. John Hawkins a présenté des observations générales sur les parties encore obscures de la structure et de la *composition de la péninsule du Cornouailles.* Il parle surtout des granites, des filons, des schistes, des deux dépôts de serpentine de Saint-Clère et de Lizard, enfin du grunstein placé d'une manière non conforme sur le schiste, etc. (*Trans. of the roy. geol. soc. of. Cornwall.*, vol. IV, pl. 1).

Un autre Mémoire du même savant a pour objet la direction et l'inclinaison des schistes du Cornouailles et du Devonshire. Près du granite ils plongent dans une direction opposée à celles de ces montagnes (Dito, p. 40).

M. J.-W. Colenso a décrit des coupes des *mines alluviales d'étain à Pentuan;* il croit pouvoir y distinguer des alternats de sables marins et de sables ou graviers de rivière (*Trans. of the roy. geol. soc. of. Cornw.*, vol. IV, p. 29).

M. Henwood a fait des coupes et des remarques sur les mêmes dépôts en général, d'où il conclut que les grandes masses *d'alluvions stannifères* sont de formation antédiluvienne, tandis que les autres ou les couches les plus supérieures à débris d'arbres, de noisettes, etc., seraient le véritable diluvium. Ainsi, les alluvions modernes avec des fragmens des plantes et des êtres vivans actuellement dans le pays seraient le produit du déluge de Noé, étrange conclusion et abus du mot de diluvium (Dito, p. 57).

D'une autre part, M. Carne a aussi recherché l'*Origine de l'étain alluvial.* Comme il ne trouve pas ces dépôts près des filons stannifères, qu'ils sont recouverts quelquefois d'épaisses couches de transport; que s'ils sont placés près des mines d'étain, il y a dissemblance entre les minerais des deux gîtes; enfin, que l'or d'alluvion existe souvent dans les contrées où il n'y a pas de filons aurifères, il en conclut que les alluvions stannifères ont été déposées dans les vallées du Cornouailles par

un grand courant diluvien qui avait une direction nord et sud ou N.-N.-O. et S.-S.-E. (*Trans. of the roy. geol. soc. Cornw.*, vol. IV, p. 95).

M. J. Hawkins a décrit des *masses d'alluvions dans le bassin de Sainte-Agnès*, qui sont curieuses à cause de leur niveau de 375 pieds sur la mer, de leur isolement et de la difficulté de tracer l'origine des fragmens qui les composent. Ce sont surtout des sables et des argiles en partie à potier. Il donne aussi des détails sur une masse granitoïde isolée dans la même localité (Dito, p. 135). Cette dernière roche (mélange de feldspath et de quarz) est en partie désagrégée, et n'est pour cet auteur qu'une modification du granite, (p. 475).

M. J. Rogers a donné une Notice *sur le bois et la tourbe trouvés au-dessous du niveau de la haute marée sur le rivage de Mainporth en Cornouailles*. Comme ce dépôt repose sur des roches solides de schistes, l'auteur penche pour l'hypothèse que le niveau de la mer est monté (Dito , p. 481).

La Société géologique du Cournouailles va publier dans le cinquième volume de ses Mémoires une description géologique de la paroisse de Saint-Just, par M. Carne ; celle du Landsend, par M. G. Pigott; des relevés de mines et d'accidens de filons, par M. Henwood; un essai pour rechercher la nature des couches primaires, et surtout des roches quarzeuses, par M. Boase; une notice sur l'origine des alluvions récentes, par le même auteur, et de nouvelles expériences sur l'intensité magnétique dans les mines, par M. Henwood.

Devonshire. — M. de La Bèche a observé autour du *Granite de Dartmoor*, dans le Devonshire, une zone de hornfels ou de grauwacke altérée (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 204).

M. H. Maclauchlan a donné des *Notes explicatives d'une carte géologique de la forêt de Dean, et du pays environnant* (*Lond. a Edinb. phil. Mag.*, vol. II, n° 10, p. 306). L'espace décrit occupe mille milles carrés, et offre du calcaire intermédiaire, du grès pourpré, du calcaire de montagne, des houillères, le nouveau grès rouge, et des alluvions; l'auteur détaille les failles du terrain charbonneux de la forêt de Dean.

Comté de Sommerset.—M. J. Charing Pearce s'est occupé de la détermination des couches oolitiques, et des fossiles d'une carrière de Bearsfield près de Bradford, où abondent les Apiocrinites, les Térébratules, etc. (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, N. S., n° 17, p. 369).

Sussex. — M. Fitton a donné une Notice *sur quelques*

points de la coupe de la côte près de Saint-Léonard et de Hastings.

Ces détails locaux sur le grès vert seront utiles, dit l'auteur, pour déterminer l'ordre de succession des sables de Hastings, recherche rendue difficile par la similitude des roches et des fossiles des diverses couches. M. Fitton demande si l'assise d'Ashburnham qu'on a placée jusqu'ici dans la partie inférieure des sables d'Hastings ne pourrait pas s'identifier au contraire avec quelques masses supérieures du grès vert. On voit qu'il s'agit ici de spécifications minutieuses intéressantes, il est vrai, mais dans lesquelles une erreur est bien aisée à commettre, d'autant plus qu'on a des raisons pour se demander si, vues en grand, ces subdivisions du grès vert se suivent bien partout dans le même ordre, ou si elles ne sont pas bien plutôt des amas alongés s'enchevêtrant mutuellement et localement comme un réseau (*Lond. a Edinb. phil. Mag.*, janv. 1834, p. 49).

M. Woodbine-Parish a découvert dans un agglomérat du grès vert de Saint-Léonard, les restes d'un Iguanodon, d'autres Sauriens, et du *Lepisosteus Fittoni.*

De plus, M. Parish mentionne une forêt sous-marine qu'on voit à basse marée, et qui s'étend de l'extrémité occidentale de Saint-Léonard à Bulverhithe ; elle offre dans la tourbe des troncs de chêne, des noisettes, des graines, des escarbots et d'autres insectes. Cette forêt serait, suivant lui, la continuation de celle qui est au-devant de Hastings (Dito, p. 50).

On vient de découvrir aussi une tourbière sous-marine à Holderness, et une autre près de Dieppe (Dito, avril 1834).

La fréquence des forêts sous-marines sur les côtes de l'Angleterre, ou plutôt cette espèce de ceinture de tourbières, sous la mer baignant les côtes des îles de la Grande-Bretagne, me paraît un fait décisif en faveur de ceux qui croient à de grandes destructions, éprouvées par cette partie de l'Europe. Les îles anglaises ont non seulement été soulevées et bouleversées à diverses époques, mais elles ont été séparées violemment, soit entre elles, soit du continent européen. Puis l'action du grand courant atlantique jointe aux autres mouvemens des flots ont miné les côtes, ont élargi les fentes, formé les détroits, rongé les falaises et entaillé les côtes.

Pour quiconque a parcouru les rivages anglais, ces faits sont de toute évidence ; d'ailleurs, un habile ingénieur, M. Stephenson, les a bien reconnus, comme tant d'autres savans. En

m'en tenant seulement à la mer du Nord, si je ne craignais pas de sortir de mon cadre, je pourrais montrer la place d'anciens bassins, d'anciennes terres, surtout secondaires et tertiaires, car si les zoologues ont des lois de connexion, les géologues n'en manquent pas non plus, et sont capables de rétablir idéalement les traits effacés par le pinceau puissant des forces naturelles.

Les forêts sous-marines ont été attribuées surtout à l'envahissement des tourbières littorales par la mer ou à des glissemens : ces deux cas peuvent s'être présentés ; mais il a dû souvent aussi arriver que des parties de rivages ont pu changer de niveau par suite d'évènemens ignés, ou des falaises battues et rongées par les flots ont pu s'affaisser ; si elles supportaient par hasard des tourbières, elles ont dû descendre dans l'abîme. Or, si ceci est admissible, il faudrait bien faire attention toujours à la position des tourbières sous-marines avant de décider leur genre d'immersion. Si elles sont au-devant de grandes falaises, comme sur beaucoup de points de la Manche (Dieppe), il y aura une grande probabilité qu'elles se sont formées par affaissement ou glissement d'un genre ou d'un autre. Si au contraire elles bordent un rivage uni, fort éloigné de monticules et d'escarpemens, comme sont celles du Holstein, etc., il y aura plus de probabilité pour l'hypothèse d'un envahissement de la mer par suite d'une rupture de digue ou d'une inondation marine ou fluviatile extraordinaire. Ne serait-il pas possible que les forêts sous-marines de la Manche ne fussent qu'une suite du phénomène qui a séparé la France de l'Angleterre, ou plutôt une conséquence des phénomènes, qui tendent continuellement à élargir le détroit de la Manche?

Dans le journal de la Société de géographie de Londres, on trouve une Notice sur la *submersion par la mer d'une île près de Portsmouth.*

M. Will.-H. Fitton a donné une esquisse géologique des environs de Hastings (*A Geol. Sketch.* Londres, 1833, in-12 à 1 pl. découp.), opuscule dans lequel il a résumé tout ce qu'on a observé sur la craie de cette localité, les subdivisions du grès vert, ainsi que sur les couches de Purbeck et de Portland. Les fossiles y sont soigneusement cités, et quelques uns même figurés ; une liste de mesures de hauteur, et un catalogue des ouvrages ou mémoires publiés sur cette contrée terminent l'ouvrage. Naturellement l'opposition des couches à débris marins, avec celles à coquilles d'eau douce ou de mélange, lui donne occasion de montrer la singularité des phases par les-

quelles paraît avoir passé ce pays, tantôt immergé, et tantôt émergé.

D'une autre part, M. Gedeon Mantell a publié la Géologie du sud-est de l'Angleterre (*The Geology of the south-east of England*, 1833, in-8° à vignet., 1 cart. et 5 pl.). L'auteur y a réuni à ses précédentes observations toutes ses nouvelles découvertes en fossiles. Après la Géographie physique du comté de Sussex vient une vue générale de sa Géologie; puis l'auteur entre dans le détail des alluvions, des dépôts tertiaires, de la craie, du grès vert ou *weald*. Un chapitre entier est consacré avec raison aux fossiles si curieux du Weald et des couches de la forêt de Tilgate, et un autre article aux détails sur les sauriens de Tilgate, et en particulier sur le singulier *Hylœosaurus* récemment découvert. Aucune collection n'est aussi riche en ce genre que le musée de l'ingénieux auteur.

Le reste de l'ouvrage offre le tableau géologique des fossiles du comté de Sussex, et des déductions théoriques. M. Mantell insiste sur l'immersion de la forêt tropique de Portland, et cherche à lier ce mouvement du sol à une des révolutions de M. de Beaumont. Le dépôt du *weald* est pour lui une formation de delta, et il discute la question de savoir si la craie a couvert toute l'étendue des couches wealdiennes. Il suit ensuite les phases que les créations ont subies en Angleterre; après l'époque tertiaire des éléphans il y eut des ruptures dans le sol, qui produisirent les canaux d'écoulement des rivières actuelles, et coulant auparavant dans des sillons longitudinaux.

Près de Lewes, divers niveaux indiquent que les vallées de fracture ont été primitivement des baies, puis des fonds d'eau d'abord saumâtre, ensuite douce, et enfin des prairies arrosées par l'Oose. Ce n'est que plus tard que l'homme a paru sur la terre, ses restes ne se trouvant que dans les alluvions modernes.

Surrey. — M. Jam. Mitchell a donné ses observations sur les roches des *environs de Harwich* (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, n° 17, p. 368), et M. R. Dadd une Notice sur la vallée de Midway et ses environs, où dominent la craie, l'argile de Londres, et les alluvions (Dito, p. 368).

Norfolk. — M. Sam. Wordward a publié un Essai géologique sur le Norfolk (*Outline of the Geology of Norfolk*. Norwich, 1833, in-8°, à 1 cart., 1 pl. de coupes et 6 pl. de fossiles). Ce pays est occupé presque entièrement par la craie, le crag et

les alluvions anciennes et modernes, en partie argileuses. Une petite bande oolitique et de grès ferrugineux ressort le long du pays bas et marécageux de Linn. Cet ouvrage est surtout recommandable par la liste des fossiles donnée par l'auteur, et il en figure un assez bon nombre comme nouveaux.

Quant à la partie géologique, M. W. pense que, pendant l'époque tertiaire, une baie marine occupait la place actuelle du crag et d'une argile à brique, et divisait, du nord au sud, le pays en deux parties. Plus tard, le déluge a disséminé sur la portion orientale des débris de lias, et sur la partie occidentale, des fragmens oolitiques. Ensuite il y a eu des lacs entourés de forêts, soit dans le Norfolk, soit dans la mer d'Allemagne; et leurs arbres ont été enfouis, avec les cerfs et les bœufs, dans les alluvions. La craie a été fracturée, ce qui a produit entre le Norfolk et l'Angleterre, des vallées occupées d'abord par la mer, et laissées à sec lors de la conquête des Normands.

Comté de Buckingham. — M. Y. Mitchell a détaillé les couches du grès vert à Quainton et Brill, dans le *Buckinghamshire* (*Lond. a E limb. phil. mag.* Févr. 1834, p. 148).

Comté de Gloucester. — M. Will. Lonsdale a présenté un Rapport sur son relevé des *dépôts oolitiques du Gloucestershire,* où il distingue le *cornbrash*, le *forest-marble,* la grande oolite, la terre à foulon, l'oolite inférieure et le *marlstone* (*Idem N. S.,* n° 10, p. 300).

Comté de Montgomery. — M. Murchison vient de publier une *Description géologique des environs de Cheltenham.*

M. sir Th. Grey Egerton a procuré des renseignemens sur les *schistes houillers de Kulkeugh et le calcaire inférieur du comté de Fermanagh.* Il en cite les fossiles, et attribue 600 pieds d'épaisseur aux schistes, 70 p. aux grès et 40 p. au calcaire(*Lond. a. Edinb. phil. mag. N. S.,* n° 17, p. 371).

Comté de Chester. — M. Joshua Trimmer a découvert des coquilles marines d'espèces encore vivantes, sur la rive gauche du Mersey, et au-dessus du niveau des plus hautes marées (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* N. S. Vol. II, n° 10, p. 306).

Comté de Leicester. — M. Sedgwick a communiqué à la Société philosophique de Cambridge les résultats de son *Relevé géologique de la forêt de Charnwood, dans le Leicester-shire;* il en a dressé des cartes et des coupes. Il établit d'abord les rapports des roches de ce district avec les masses minérales environnantes. A l'ouest, le terrain houiller passe sous le nouveau grès rouge; les couches anciennes redressées sont cou-

vertes en stratification discordante par la marne et le grès bigarré, qui constituent une plaine, et qui supportent d'une manière conforme le lias et les oolites inférieures; ce qui est le caractère principal du pays à l'est de la forêt de Charnwood. Il est conduit par là à taxer d'ignorance les ingénieurs qui ont fait des recherches de houille à Billesdon-Coplow, au milieu de ces dépôts récens.

La forêt de Charnwood est composée de schistes argileux verdâtres, alternant avec des masses tabulaires de porphyre ou de feldspath compacte; roches auxquelles ils passent : les roches porphyriques dominent surtout dans la partie N.-O. du district. Il y a de plus, sur son bord extérieur, à l'est, au sud et à l'ouest, des amas épars de siénite granitoïde, qui ressortent du milieu de la marne bigarrée à Enderby, Stony, Stanton, etc. Un axe anticlinal, courant du S.-E. au N.-O., traverse toute la forêt suivant son plus grand diamètre et en passant près du parc de Bradgate. Les couches ayant sur les deux côtés de cette ligne des inclinaisons opposées au N.-E. et S.-O., les masses de la forêt ont véritablement la forme d'une selle.

L'époque de ce redressement est postérieure au dépôt de la série carbonifère, et antérieure au dépôt du nouveau grès rouge; mais il est curieux d'observer que les forces soulevantes n'ont pas produit d'effet sensible sur les mêmes calcaires situés plus loin au N.-O. Quant aux houillères de Nuneaton, elles auraient été soulevées par un mouvement ondulatoire des masses inférieures, et ce mouvement aurait été parallèle à celui qu'a subi la forêt de Charnwood, et de la même date que ce dernier.

Ces deux redressemens contemporains auront dû probablement coïncider avec les perturbations, qui ont fait chevaucher les couches du calcaire de montagne et du terrain houiller du Staffordshire. Ainsi aurait été produite la configuration actuelle des grands bassins houillers du S.-O. de l'Angleterre (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* Janv. 1834, p. 68).

M. Conybeare a donné une Note sur la prétendue découverte de la houille à Billesdon, dans le *comté de Leicester* (*Idem.* Août 1833, p. 112).

Derbyshire.— M. Hopkins a visité le sol ancien de Derbyshire, et a trouvé dans les bancs trappéens du groupe carbonifère des points de reconnaissance pour en débrouiller la succession des couches, malgré les failles et les dérangemens. Il est arrivé ainsi à reconnaître que M. Farey avait émis sur ce su-

jet des erreurs incontestables, ce qui exige des modifications dans les coupes faites de ce pays.

M. Hopkins décrit ensuite la curieuse formation de la vallée de Wye, et le parallélisme des nombreuses failles qui l'environnent. Ces fentes suivent les mêmes lois que les filons métallifères principaux du Derbyshire, et semblent être le résultat de la même cause mécanique, à laquelle il croit devoir rattacher aussi les grands redressemens des couches (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* 3e sér. Janv. 1834, p. 66).

Shropshire. — M. Rumley Wright a décrit dans le mont Brown-Cleehill, dans le *Shropshire,* trois failles traversant des houillères, et courant toutes du N.-E. au S.-O. Un dyke de basalte est à côté d'une de ces failles, et est lié en même temps à la coupole basaltique, qui forme la cime du monticule. La houille n'est pas altérée à côté de ce filon, mais les roches sont plus compactes (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* Févr. 1834, p. 149).

M. Rod.-Impey Murchison a osé aborder un des points les plus difficiles de la géologie, et celui dont ses compatriotes s'étaient peut-être encore moins occupés que les géologues du continent européen. Le sol secondaire s'étant trouvé, en Angleterre, disposé très favorablement à l'établissement de subdivisions nombreuses et passablement tranchées, notre savant confrère a essayé la même entreprise pour le *magma* de roches formant le *terrain intermédiaire d'Angleterre,* et en particulier pour celui des parties occidentales du Shropshire et du Herefordshire, d'où il se prolonge, au S.-O., à travers les comtés de Radnor, de Brecknock et de Caermarthen.

Le Mémoire de M. Murchison est divisé en trois parties. L'auteur décrit d'abord le grès rouge nouveau, le terrain houiller, le calcaire de montagne et le grès pourpré, puis la grauwacke et ses subdivisions, et enfin les roches ignées, qui leur sont associées. Il reconnaît le grès rouge secondaire sous l'agglomérat magnésien d'Alberbury et de Cardeston, et parle des coquilles d'eau douce des houillères de Shrewsbury. Quant au gisement de ces dernières, elles sont en stratification, tantôt conforme, tantôt non conforme, sur la grauwacke, comme à Colebrookdale. A Cleehills, il y a des trapps basaltiques dans ce dépôt.

Le grès pourpré aurait 10,000 pieds pour sa plus grande épaisseur. Le terrain de grauwacke pourrait se diviser, d'après M. Murchison, en cinq parties : 1° les parties supérieures ou ro-

ches arénacées et calcaires de Ludlow, de Portworth, etc., ayant une puissance de 2000 pieds, et empâtant des orthocères, des leptènes, des calymènes, des homonolotes, etc.; les couches inférieures de Ludlow sont des espèces de schistes argileux ou terreux à orthocères, asaphes (*A. caudatus*), lituites, etc.; 2° le calcaire et le schiste de Wenlock et de Dudley, caractérisés par les pentamères, et formant une épaisseur de 1800 pieds; 3° un grès coquillier à Productus, spirifers, leptènes, formant une masse de 2500 pieds; 4° des schistes et des grauwackes à asaphes (*A. Buchii*), son *black flagstone*, ayant 1200 pieds de puissance; 5° des agglomérats rouges, des grès et des schistes.

Tous ces dépôts s'étendent du N.-E. au S.-O., et s'élèvent de 500 à 2000 pieds sur la mer; ils contiennent des masses porphyriques et trappéennes, qui ont altéré diversement les roches stratifiées (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, vol. III, p. 224).

Dans le prochain volume des *Transactions* de la Société géologique de Londres, M. M. présentera en tableau ses principaux résultats; savoir, ses cinq grandes formations établies entre les grauwackes et les houillères. M. M. compte poursuivre ses recherches encore cet été, pour pouvoir, l'hiver prochain, publier, sur les dépôts anciens, un ouvrage complet, à cartes, coupes et vues, et attacher ainsi son nom à une des plus utiles découvertes de la géologie moderne.

Pays de Galles.— M. Sedgwick a communiqué à la Société philosophique de Cambridge un Mémoire et des dessins sur la géologie de la *partie septentrionale du pays de Galles.* Les couches des comtés de Caernavon et de Mérioneth y sont courbées en selles ou auges, dont les lignes anticlinales et synclinales se présentent alternativement et presque toujours parallèles à la grande ligne anticlinale du comté de Mérioneth. La direction de ces lignes est presque N.-E. par nord, et S.-O. par sud (*Institut*, 1833, n° 2, p. 11).

Westmoreland.— M. Sedgwick a lu à la Société géologique une *Notice sur une bande de calcaire intermédiaire, et des filons granitiques dans la grauwacke schisteuse du Westmoreland, près de Shap-Wells et de Wastdalehead.* C'est une suite à son beau Mémoire sur le Cumberland, le Lancashire et le Westmoreland (Voy. mon *Compte rendu pour* 1833, p. xv).

M. S. a trouvé que le calcaire intermédiaire reparaît près de Shap-Wells, en conservant la même direction, et en se plaçant avec les schistes, d'une manière transgressive, sous les terrasses du grès pourpré (oldred) et du calcaire de montagne.

Des sources minérales, et des masses porphyriques d'éruption, semblent liées à cet accident de gisement.

Comme dans le S.-O. de l'Ecosse, des filons granitoïdes partent de la coupole granitoïde du mont Shap, pour s'étendre dans la grauwacke, qui, au contact avec la grande masse de granite, est convertie en *killas*, le *hornfels* des Allemands. Le passage de la grauwacke coquillière à ces dernières roches feldspathisées ou modifiées, est insensible; donc, le granite et les filons de ce genre sont postérieurs aux schistes, comme en Ecosse, au Harz, en Bretagne, dans les Pyrénées, l'Erzgebirge, les Alpes, les chaînes de Sibérie, etc., etc. (*Lond. a. Edinb. phil. mag.* Janv. 1834, p. 48).

Cumberland.—M. Williamson Peile a remarqué une singulière transmutation des lits de houille en une roche arénacée dans une mine de Crummock, dans le Cumberland. De pareilles observations de détails sont précieuses; mais il faut que le mineur les fasse toujours dans un langage assez scientifique pour que chacun puisse en profiter (*Trans. of the nat. hist. Soc. of Northumberland,* vol. II, part. 1, p. 178).

Northumberland et Durham.—M. W. Hutton, géologue distingué du Northumberland, a repris le sujet des *masses trappéennes intercalées dans le calcaire carbonifère de l'Angleterre septentrionale.* On se rappelle le Mémoire de M. Sedgwick sur cette intéressante question (*Trans. of the Cambridge phil. Soc.*, vol. III), et son opinion que ces matières avaient été injectées. M. Hutton ne le croit pas, et pense au contraire qu'il y a eu dans cette contrée des coulées de lave de la formation du calcaire de montagne.

Si maintenant les filons et les intercalations de matière trappéenne dans les couches carbonifères me paraissent surtout des résultats d'injection, je suis charmé de voir revenir aux idées que j'ai développées (il est vrai outre mesure) dans mon Essai sur l'Ecosse en 1820, car elles peuvent bien être aussi applicables dans certains cas.

Du reste, dans son Mémoire, orné de coupes, M. Hutton décrit un grand nombre d'affleuremens de la grande masse ignée appelée le *Whin-Sill,* et montre ses rapports, soit avec les couches stratifiées, soit avec les failles et les filons métallifères. S'il décrit des exemples et des coupes de basalte stratiforme dans le calcaire de montagne, il en donne d'autres où les couches schisteuses viennent butter contre des proéminences de trapp.

Il n'oublie pas non plus l'action chimique exercée par ces derniers produits. Ainsi le calcaire devient souvent plus cristallin dans leur voisinage; mais il ajoute qu'il y a des exceptions à cette règle, et qu'il y a même des cas où la matière cristalline ne se développe qu'à une certaine distance du trapp, qui est en contact immédiat avec des roches non altérées. Cette dernière particularité ne peut être citée ni en faveur de M. Hutton, ni de M. Sedgwick; car elle se retrouve partout où des masses ignées et neptuniennes se sont rencontrées ensemble. D'ailleurs on a déjà expliqué suffisamment pourquoi les changemens n'avaient pas toujours lieu au contact, et quelquefois plutôt à quelque distance : ces phénomènes rentrent dans les effets ordinaires de la fusion, de l'action chimique et du refroidissement sous une forte pression.

Je me garderai bien de donner raison entièrement à M. Hutton au détriment de M. Sedgwick, l'un des premiers géologues de l'Angleterre; mais ne serait-il pas permis, du moins, de considérer avec lui le Teesdale comme la place où un foyer volcanique s'est fait jour par une immense fente, que la lave a débordée, en altérant en même temps plus fortement qu'ailleurs les roches traversées? C'est de ce point que M. Hutton fait partir les grands filons du Durham et du Yorkshire, mais ils se seraient formés à différentes périodes, même jusques après la consolidation des oolites (*Trans. of the nat. hist. of Northumberland,* vol. II, part. 1, p. 187).

M. Winch a imprimé quelques *documens pour la géologie du Northumberland et du Durham;* ils portent surtout sur des filons trappéens dans le grès houiller, ainsi que sur des poissons et des coquilles fossiles au-dessous du calcaire magnésien (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, vol. III, n° 13, p. 28; n° 14, p. 92; et n° 15, p. 200).

M. W. C. Trevelyan a découvert du soufre natif dans le Northumberland (*Mag. of nat. hist.*, vol. VI, n° 35, p. 462).

Yorkshire. — M. Phillips va publier la géologie des parties nord et sud des *Ridings du Yorkshire.*

§ III. *Irlande.*

M. le capitaine Portlock a donné un *Mémoire sur l'étude des phénomènes géologiques en Irlande,* dans lequel il recommande à l'attention des géologues des objets spéciaux, tels que la position de certains conglomérats au haut des

montagnes dans le sud de l'Irlande, les dégradations du sol, les ravages produits par les flots de la mer, les dérangemens occasionés par les filons, la stratification, etc. Tous les lacs de l'Irlande affectent une direction semblable du nord au sud, et plusieurs ont un fond fort inférieur au niveau actuel de l'Océan (*J. of the geol. Soc. of Dublin*, vol. I, part. 1, pag. 1).

M. J. Apjohn a publié des *Observations sur le district trappéen de Limerick*. Il commence par signaler un peu de galène dans des veinules de spath calcaire, au milieu d'un calcaire intermédiaire de Pollardstown, près d'Ulla. Il y a aussi là une variété de fer argileux columnaire. Les montagnes de Bilboa, de Galtee et de Slievenamuch, sont composées de schistes, de grès et d'agglomérats, tandis que le reste du pays est une surface ondulée de calcaire, au milieu de laquelle s'élèvent des buttes ou des arêtes trappéennes. Le mont Pallis est la plus élevée, ayant 550 pieds : les autres s'appellent Knock-Dirck, Knock-Ruah, les monts Kilteely et Cromwell, les montagnes Caherconlish, etc. Dans la vallée entre le mont Pallis et les montagnes de Bilboa, le trapp affleure sans produire de proéminence.

L'auteur démontre que M. Weaver a eu tort de regarder ces roches comme des couches dans le calcaire; car ce sont de véritables filons ou des masses çà et là stratiformes, qui ont été injectées entre les couches calcaires : ces dernières en ont été dérangées, et postérieurement elles ont été en partie détruites.

Aux environs de Limerick, les trapps sont très variés, et offrent en même temps un agglomérat trappéen. Au contact du calcaire et du trapp, en partie globulaire du mont Pallis, il y a une brèche calcaréo-trappéenne. A Drumlara, à Brackile, à Coolnapish, à Cross et Knockbawn, il y a des roches de feldspath compacte ferrugineux. Ces roches, en partie porphyriques, sont quelquefois vésiculaires ou amygdalaires. A Knock-Dirk, on trouve un *grunstein* porphyrique et amygdalaire. Au mont de Kilteely et à Linfield, le trapp forme une colonnade (*Journ. of the geol. Soc. of Dublin*, vol. I, part. 1, p. 24).

M. Verschoyle a donné une Notice sur le *comté de Connaught*. Une chaîne primaire de 1300 pieds d'élévation traverse ce dernier pays du N.-E. au S.-O., et M. Verschoyle y a trouvé, outre les gneiss, les micaschistes, les quarzites et les amphibolites; du grès pourpré, recouvert de calcaire schisteux gris,

et de calcaire de montagne, offrant çà et là des roches oolitiques. Il y décrit aussi des *grunsteins*, du trapp porphyrique et du basalte (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, vol. I, n° 6; et vol. II, n° 8, p. 149).

M. Will. Ainsworth vient de publier une description des cavernes de Ballybunian dans le comté de Kerry ainsi que quelques détails minéralogiques (*An account of the caves of Ballybunian*, etc., Dublin, 1834, in-8° à pl.). Les excavations en question se trouvent sur la côte du comté de Kerry depuis le débouché du Feele dans le Shannon et le cap de Kilconlypoint. L'auteur les décrit l'une après l'autre, et en figure plusieurs; ce sont de véritables cavernes, des crevasses, des rochers perforés, des trous dans lesquels la mer entre, et que l'eau est occupée à aggrandir, soit dans la direction de la stratification des couches, soit dans des directions transversales à cette dernière.

N'y aurait-il pas là, comme sur plusieurs rivages de l'Écosse, des indices d'un changement successif dans le niveau relatif de la mer et de la terre? Une des figures de l'ouvrage le ferait du moins supposer.

Les roches de cette côte sont des schistes alumineux ou argileux, et des calcaires de transition en couches peu inclinées. Du reste, toute cette partie de l'Irlande est formée par des dépôts du même âge, composés de schiste alumineux, de schiste argileux, d'agglomérats, de grauwacke et de quarzite. Cette dernière roche est surtout développée à Baltardspoint et à Kilkee; elle s'élève en montagnes isolées à Ballylongford, et est associée à des ampelites à Lick-Castle.

L'auteur donne des détails sur la distribution générale du quarzite en Irlande où il existe dans le Killarney, dans les comtés de Joyce, d'Erris, de Donegal, de Londonderry, de Dublin, de Wicklow, de Kerry, de Clare et Tipperary. C'est le même dépôt que dans l'Ecosse occidentale. Il est associé aux schistes intermédiaires, et quelquefois au granite et au gneiss (comté de Donegal), plus rarement au calcaire grenu (Dunfanaghy ou au diorite Killarneyharbour). Il constitue les groupes des montagnes de Croagh-Patrick, de Nephin et d'Arrigal, etc. Le calcaire à trilobites et calymènes forme des bassins dans le centre des comtés de Clare et de Limerick, et est entrecoupé par des roches pyroxéniques, porphyriques ou amygdalaires, qui ont quelquefois redressé les couches calcaires. Ces derniers produits ignés existent à Newcastle, à Limerick, au mont Caherparry,

à Caherconlish. A Carrick, et à Gunnel, il y a des brèches pyroxéniques à fragmens calcaires, et même à débris organiques. Dans la partie occidentale du comté de Clare, dominent les dépôts intermédiaires supérieurs, savoir, des grès argileux contournés, et quelquefois impressionnés. L'ouvrage de M. Ainsworth se termine par deux articles additionnels, l'un sur les sulfates et phosphates d'alumine, dont quelques uns se trouvent à Ballybunian, et un autre sur les minéraux métalliques.

M. P. Knight a publié une *Notice sur la géologie d'Erris, dans le comté de Mayo.* Cette contrée est traversée par la chaîne de Maume-Thomas, montagnes de micaschiste et de quarz, courant du N.-E. au S.-O. Le grès pourpré (*oldred*) recouvre leur pied méridional, en inclinant au sud sous 15°. Le granite forme une partie des montagnes au sud de Lough-Gill, dans le Sligo. La chaîne appelée Curslieve-Range, entre le défilé de Maum-a-Rattha et l'Owenmore, s'élève à 2370 pieds, court du N.-O. au S.-E., et a un grand noyau central granitique, entouré de quarzite et de micaschiste, avec des filons porphyriques. Au nord de l'Owenmore sont des hauteurs qui offrent le contact du micaschiste et du grès pourpré. Les filons porphyriques, courant ouest 27° sud, sont l'accident le plus curieux du pays; le micaschiste dans leur voisinage est disloqué et décoloré.

Le granite du mont Tarmon paraît avoir percé le micaschiste. Au nord de cette montagne, toute la presqu'île est composée de schistes ondulés, en partie micacés ou à feldspath rouge, mica et amphibole, avec une direction est et ouest, et des inclinaisons variées (*Journ. of the geol. Soc. of Dublin*, vol. I, part. 1, p. 45).

M. le capitaine Mudge a trouvé, dans une tourbière de la côte N.-O. de l'Irlande, une petite maison en bois de chêne à 16 pieds sous la surface (*Athenæum*, 23 nov. 1833, p. 797).

M. J. Bryce a publié une liste des minéraux simples des comtés de Down, d'Antrim et de Derry (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, vol. III, n° 14, p. 83).

M. J. Bryce a produit des *argumens en faveur de l'action diluvienne dans toute l'Irlande septentrionale;* d'où il conclut que cette contrée a été balayée par des courans diluviens provenant du N.-O., à une période qui a précédé la formation des baies de Belfast, de Lough-Neagh et Lough-Foyle; mais qui est postérieure à l'élévation des roches basaltiques à leur hauteur actuelle. Il ne peut pas répondre aux questions

de savoir si les dépôts de gravier sont tous contemporains ou s'ils sont dus à une seule ou bien à plusieurs révolutions. Quant à lui, il n'a pas pu trouver d'indications pour les séparer en diverses masses.

Les collines diluviennes et les filons trappéens ont une direction semblable; de manière qu'on peut se demander s'ils sont dus aux mêmes causes perturbatrices. De plus, la formation des baies sus-mentionnées sur la jonction de roches dissemblables, savoir : de la grauwacke et du grès, peut être due à quelque révolution en rapport avec le redressement des couches. Le foyer du dérangement aurait été au N.-O.

En général, il paraîtrait probable que les alluvions anciennes de l'Irlande, de l'Ecosse et de l'Angleterre, ont eu pour origine commune cette grande perturbation dans le Nord à laquelle on attribue la formation des couches de cailloux du nord de l'Amérique, de l'Allemagne et de la Russie, et qui a été contemporaine d'un soulèvement des Alpes et même de l'émersion d'une grande étendue de pays.

M. Richardson a déjà décrit les vallées de dénudation du nord de l'Irlande (*Journ. of the geol. Soc. of Dublin*, vol. I, part. 1, p. 34).

§ IV. *France.*

M. Le Saulnier de Vauhello a publié un *Mémoire sur les atterrages des côtes de France* (Paris, 1833, 1 vol. in-4°, avec une carte).

France septentrionale.— M. Héricart-Ferrand continue à nous donner des coupes géognostiques sur les environs de Paris. L'an passé, il nous a détaillé *celle de Paris à Ham* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 281). Il nous a aussi communiqué des détails sur le *Gisement du Lenticulites variolaria* autour de Paris (*Idem*, p. 75), ainsi que sur les deux *grès marins du bassin parisien* et leurs crustacés fossiles (*Idem*, p. 85). Il continue, à cet égard, à être en désaccord avec M. Eugène Robert.

De son côté, ce dernier, actif géologue, profite de ses voyages pour nous donner des notions détachées *sur différentes parties de la France* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 206), et continue en même temps à étudier les *environs de Paris* (*Idem*, p. 73), par exemple la Ferté sous-Jouarre (p. 74), les grès de Bregy et de Beauchamp (p. 73), ainsi que ceux entre Senlis et Compiègne (p. 101).

M. Dufrénoy nous a lu dernièrement un Mémoire sur la *meulière de La Ferté* (p. 161).

M. Castel nous a donné une *Note sur le granite du Calvados* (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 80).

M. Graves a composé, en 1833, les *Précis statistiques des cantons de Lassigny et de Pont-Sainte-Maxence, dans le département de l'Oise.*

La surface de ce dernier canton est entièrement tertiaire et alluviale. M. Graves y décrit plusieurs coupes des couches sableuses et calcaires de la partie inférieure du sol parisien, à Saint-Vaast, à Verberie, à Noël-Saint-Martin, à Roberval, à Pont-Point, à Pont-Sainte-Maxence, etc. Le calcaire tertiaire a une légère inclinaison au sud; et le pays entre Pont, Beaurepaire et Verneuil, ainsi que le canton de Creil, est sableux. La forêt de Halatte est une masse sableuse couronnée de calcaire d'eau douce. M. Graves entre dans les détails de cette superposition, et termine son exposé en distinguant dans ce canton, de bas en haut, le système sableux, le système calcaire, les sables et grès supérieurs, des argiles à sélénites, avec du calcaire marno-siliceux, lacustre et des meulières coquillières.

Le canton de Lassigny, sur la limite septentrionale du bassin parisien, a pour base le calcaire crayeux, recouvert par les premières assises du terrain tertiaire parisien, dont les couches se développent en allant successivement du nord au midi. Dans la région septentrionale, les alluvions anciennes reposent immédiatement sur la craie; les premiers coteaux de la région intermédiaire sont des masses sableuses à nummulites, qui sont couronnées par des lambeaux calcaires. M. Graves donne à cet égard les coupes de la colline de Lagny et du Plessis. Le calcaire grossier se développe en bancs réguliers dans la région méridionale et vers Elincourt; on en voit même les assises supérieures.

Le fait le plus curieux du canton est le dépôt argilo-sableux à lignite, que M. Graves trouve placé vers la partie inférieure des coteaux ou terrasses calcaires, et qui constitue quelquefois des éminences particulières. Il donne à cet égard les coupes de Crapeau-Mesnil, de Fresnières, de Lagny, de Metz, etc. C'est toujours le même accident fluviatile de marne, d'argile, de lignite et de coquilles d'eau douce, qui doit être le propre de toute formation de delta, telle qu'a été celle du calcaire tertiaire de Paris. Dans les alluvions anciennes, il y a des blocs de

grès quarzeux à débris marins ou terrestres, qui ont dû être enlevés des hauteurs plus ou moins éloignées.

Comme pour le grès vert, plus on étudiera le bassin qui nous entoure, et plus on en fera de coupes différentes, plus on trouvera d'enchevêtremens, non pas seulement de couches, mais même de dépôts. Une seule coupe n'embrassera jamais tous les détails du bassin ; on pourra différer toujours sur la position exacte de certaines masses, si on exige pour chacune d'elles plus qu'un horizon géologique approximatif.

Un ordre général, une succession régulière d'un très petit nombre de grandes masses, y a été reconnu par celui à qui nous devons l'établissement des terrains tertiaires. Mais chercher à numéroter les diverses couches du bassin comme un général échelonne ses hommes, cela me paraît entrer dans un dédale, si toutefois on saisit toute l'immensité du golfe ancien, dont le bassin parisien actuel n'est qu'une portion minime. C'est du moins adopter, pour le sol tertiaire, une marche bien différente que pour tous les autres terrains, dont la masse est bien autre chose comparée à celle des couches de Paris.

Mais, dira-t-on, cette géologie de détail, que vous critiquez, n'est que la science poussée à son plus haut degré ; et si nous pouvions rendre l'écorce du globe transparente, vous verriez toute l'importance de ces recherches microscopiques. Loin de moi d'appeler la géologie de carrières de pures niaiseries ; mais à côté de l'intérêt et de l'utilité véritable de ces dissections minutieuses, n'oublions pas que si de petits secrets naturels sont ainsi surpris, on court risque de ne plus savoir saisir les lois générales de la nature, semblable à ces astronomes dont l'attention, absorbée par les petites oscillations des corps célestes, ne seraient pas capables d'embrasser l'harmonie majestueuse de leurs mouvemens annuels ou séculaires.

D'ailleurs, la terre, dût-elle être rendue transparente, ce serait justement la meilleure démonstration que la nature suit, dans ses opérations, de grandes lois auxquelles se subordonnent une foule de petits détails ou d'accidens locaux. En géologie, il faut l'avouer, nous sommes trop enclins à formuler en lois générales des faits particuliers ; et, bien considérée, notre science se réduit, jusqu'à présent, à un nombre bien exigu de principes solidement établis.

M. de Bonnard est revenu sur la position du *terrain houiller de Hardinghen, dans le Bas-Boulonnais* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 150).

M. Leymerie, maintenant établi à Lyon, et occupé d'étudier la géologie peu connue du Lyonnais, a donné une *Notice géologique sur la route entre Troyes et Nogent, et entre cette dernière ville et Resson.* Ses conclusions sont, que Troyes est située sur des alluvions composées de graviers à ossemens d'éléphant d'Asie, et d'une terre argilo-calcaire à coquilles terrestres et d'eau douce.

Autour de la ville, la craie se montre partout, excepté dans la direction du S.-E., vers Menois. Elle ne contient pas de lits de silex, ni de bélemnites ou de podopsides; ce n'est qu'en avançant vers Paris que les silex et les catillus deviennent plus abondans.

En tirant vers Faverolles ou Saint-Hilaire une ligne du nord au sud, tout l'espace compris entre cette ligne et la limite occidentale du département est couvert de blocs erratiques de grès, dont la traînée se poursuit par Pont-sur-Yonne, dans la direction de Nemours et Fontainebleau. Ils ont dû être charriés par un courant venant de l'O.-S.-O., et pouvant avoir quelque rapport avec la cause qui a disloqué les grès de Nemours et de Fontainebleau. Entre Nogent et Villenauxe, se trouve un lambeau tertiaire, le seul qui existe dans tout le département. Ce sont des argiles rougeâtres et du calcaire d'eau douce, en partie coquillier. Sur ce dépôt il y a, près de Resson, un petit mamelon de tuf calcaire à incrustations végétales, hélices, et os d'éléphant (*Mém. de la Soc. d'agric. sc. et arts du dép. de l'Aube,* n°s 46 et 47, 1833, p. 70).

M. Leymerie nous a donné une *Note sur le soufre natif et la sélénite de la craie de Montgueux* (Aube) (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 240).

Nord-est de la France.—M. V. Simon va publier un nouvel *Itinéraire géologique et minéralogique de Metz à Sarrelouis, Oberstein, Bingen, Coblentz, Laach, Trèves et Sierk.* Le même confrère a donné une Notice sur du lias de Guenanges, près de Thionville, roche qui renferme des pyrites susceptibles d'être utilisées pour la fabrication de l'alun.

Il a aussi décrit diverses formes de fer oxidé hydraté, dans le calcaire jurassique à polypiers, de Jussy, près de Metz, ainsi que des bancs de fer oolitique dans la vallée de Mance; et il a comparé les marnes de Gravelotte au *forest marble* des Anglais, tandis qu'on avait voulu les rapprocher de leur *fuller's earth* (*Institut,* n° 10, p. 80).

L'Académie de Metz a proposé pour 1834 un prix de 600 fr.

pour un *Itinéraire descriptif et statistique de Trèves aux sources de la Moselle.*

Une *source d'eau salée* a été découverte dans les mines du fort Belle-Croix, à Metz. La proximité du keuper, placé sous des marnes et le lias, y ferait soupçonner à notre confrère, M. Simon, l'existence d'un banc salifère à une certaine profondeur (*Institut*, n° 10, p. 80).

Alsace.—M. Voltz a donné une *Notice intéressante sur l'argile de Bradford, de Bouxwiller et de Bavillers.* Il avait cru long-temps que les argiles, au pied du mont Bastberg appartenaient à celles qui séparent, en Angleterre, l'oolite inférieure des oolites. Depuis lors, ayant retrouvé le même dépôt à Bavillers, près Belfort, M. Voltz le classe dans l'argile de Bradford. A ce sujet, il donne la liste de ses fossiles, et les compare à ceux du même dépôt en Angleterre, dans la France septentrionale, et au Port-en-Bezin, en Calvados. Après cela, il leur compare les fossiles de l'assise argileuse, entre la grande oolite et l'oolite inférieure des mêmes contrées, et trouve, entre les deux listes, une dissemblance très grande. Il observe plus loin que les argiles du Port-en-Bezin sont classées à tort, par les géologues du Calvados, dans la terre à foulon des Anglais, tandis que l'*Ostrea costata*, le *Belemnites canaliculatus* (Schl), la *Serpula quadrilata* (Goldf), etc., les caractérisent comme parallèles à l'argile de Bradford.

M. Voltz fait remarquer la constance avec laquelle les sous-divisions jurassiques reconnues en Angleterre se retrouvent dans les assises du Jura et de ses ramifications. Ce sont surtout les cinq masses argileuses, qui forment les horizons géologiques les mieux déterminés, et se prolongent, de l'Angleterre par la Normandie, jusqu'à l'autre côté du grand bassin secondaire du N.-O. de l'Europe. Néanmoins, dans le Jura, les marnes du lias et l'argile d'Oxford sont les seules masses qui se montrent avec une grande constance, tandis que la terre à foulon, l'argile de Bradford et l'argile de Kimmeridge, n'y existent que çà et là. Quant aux assises calcaires, il est curieux de retrouver celles d'Angleterre plus complètement dans le Jura qu'en Normandie. Ainsi, la grande oolite et les pisolithes du Coralrag sont moins bien caractérisées dans le dernier pays ; le *cornbrash*, le *forest marble*, et le *kelloway rock*, ont leurs analogues dans le Jura. D'un autre côté, la ressemblance avec les roches d'Angleterre, cesse dans les calcaires tout-à-fait supérieurs (*Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg*, vol. I, liv. 2, p. 17).

M. Rozet a fait à la Société des communications importantes

sur la *géologie des Vosges centrales*, tant sur la région granitique (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 131), que sur les terrains anciens en général (*Idem*, vol. IV, p. 129). Ses idées sur les relations des trapps, des porphyres, des eurites, des siénites, des granites et des leptinites, leur formation et leurs rapports avec les soulèvemens des chaînes, méritent une sérieuse attention : c'est une partie trop négligée de la géologie. Ces considérations rehausseront l'intérêt de l'ouvrage sur les Vosges, que M. Rozet imprime dans ce moment, et pour lequel il fait graver des cartes et des coupes, qui rectifieront, dit-il, certaines erreurs de ses devanciers.

M. le docteur Jacquot a publié un Essai sur la *Topographie physique et médicale du canton de Gerardmer* (Vosges), et une Notice minéralogique sur ce même canton (*Institut*, 12 oct. 1833, p. 186).

Haute-Saône.—Dans les Mémoires de la Société de Strasbourg, M. E. Thirria a accompagné sa jolie *Carte géologique du département de la Haute-Saône* d'une explication intéressante, qui n'est qu'un extrait de sa *statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône* (Besançon, 1833, 1 vol. in-8° avec 1 carte et coupes). Il serait à souhaiter, pour l'honneur du corps des mines et des ponts-et-chaussées, que chaque ingénieur stationnaire sût employer ses loisirs d'une manière aussi utile au pays.

M. Thirria entre en matière par des idées générales sur la configuration du pays, l'origine des montagnes, des vallées, des plaines, etc., et il donne une table des hauteurs mesurées. Ensuite il traite des divers terroirs (terres fortes, légères, maigres, ferrugineuses et magnésiennes), des sources intermittentes, salées et minérales, de leur origine et des sondages artésiens ; enfin, il passe à l'énumération des minéraux et des roches existans dans le département, au groupement des roches, et à la description des terrains, en terminant par les dépôts ignés, et le tableau de la richesse minérale de chaque commune.

Le département en question comprend quinze espèces de dépôts, savoir : les granites et les siénites, les porphyres intermédiaires, avec amas de fer oxidé rouge et filons plombifères et cuprifères ; les porphyres noirs ou pyroxéniques à fer oligiste, les schistes de transition, avec des amas de calcaire et de dolomie ferrugineuse ; les houillères (25-32 mèt. de puissance), le grès rouge (250 à 280 mèt.), le grès vosgien (12 à 15 mèt.), le grès bigarré (15 à 18 mèt.), le muschelkalk (15 mèt.), le keuper (70 à 80 mèt.), le lias (95 mèt.), le terrain jurassique.

(292 mèt.), le minerai de fer pisiforme (2 à 15 mèt.), un dépôt lacustre de silex, de lignite et de calcaire (Pont-de-Planche, Chapelle-Saint-Quillain, Angirey, etc.); enfin, les alluvions anciennes et modernes.

M. Thirria donne ensuite une coupe générale du terrain jurassique et du lias de la Haute-Saône, indiquant la nature, les fossiles, l'épaisseur et les localités principales de chaque groupe. Le lias comprend trois étages, savoir : le grès du lias (10 mèt. de puissance), le calcaire à gryphées (15 mèt.), les marnes du lias, jaunes supérieurement (25 mèt.), bitumineuses inférieurement (45 mèt.).

Le terrain jurassique se divise en trois étages : le premier, ayant 134 mèt. de puissance, se sous-divise en oolites inférieures, marne inférieure (*Fuller's earth*), grande oolite, calcaires compactes inférieurs (*Forest marble*), et calcaires à oolites oriformes (*Kelloway rocks*); le second étage (de 110 mèt.) se partage en deux masses, dont l'inférieure est divisée, de bas en haut, en marne moyenne, avec minerai de fer oolitique, argile avec chailles, calcaires compactes et suboolitiques avec fossiles siliceux (calcaire corallien de M. Thurmann), calcaires à nérinées; et la supérieure, en oolite corallienne, calcaire compacte et marnes à nérinées, calcaires à astartes, et calcaires coralliens des Anglais. Enfin, le troisième étage jurassique, de 48 mèt. de puissance, se compose des calcaires et des marnes à exogyres ou de deux sous-groupes : l'inférieur, les calcaires et les marnes à gryphées virgules; le supérieur, les calcaires portlandiens.

Ce travail, ainsi que ceux de MM. Thurmann et Voltz, montrent l'utilité des études minutieuses des géologues stationnaires. Il ne faut guère se reporter à plus de douze à quinze ans en arrière de notre époque pour se rappeler l'ignorance profonde dans laquelle on était sur la structure des montagnes du Jura. On était à peine sorti des notions générales données par de Saussure, tandis que maintenant les progrès de la géologie secondaire et de la paléontologie ont conduit à des subdivisions nombreuses et des idées plus justes sur les bouleversemens des masses jurassiques.

Si ce résultat est dû en grande partie aux travaux de M. Smith et des géologues anglais en général, il ne faut pas oublier tous les efforts de M. Alex. Brongniart pour tourner l'attention des géologues vers ces recherches si attrayantes pour le zoologiste. Enfin, il faut aussi tenir compte de l'état de perfection auquel

est arrivé le Musée paléontologique et géologique de Strasbourg, grâce aux lumières et à l'activité de M. Voltz. L'exécution entière du plan de M. Brochant, l'établissement d'une collection géologique complète de fossiles à l'École des Mines, achèvera de fournir à chaque département de la France des géologues aussi exercés dans les détails scientifiques que dans la pratique.

D'un autre côté, ces divers Mémoires sur le Jura nous apprennent que les sous-divisions reconnues en Angleterre peuvent être recherchées avec confiance dans le nord et l'est de la France : néanmoins ne négligeons pas d'observer que déjà des différences s'observent dans les pétrifications de masses qu'on n'hésite pas, malgré cela, à mettre en parallèle. Or, une fois sorti de ce grand bassin du N.-O. de l'Europe, il est naturel de s'attendre encore à de plus grandes divergences entre les dépouilles d'êtres marins, et par conséquent même entre la succession des diverses roches.

Les notions déjà rassemblées sur les régions géologiques méditerranéenne et alpine, nous permettent d'entrevoir une ressemblance générale de leurs dépôts jurassiques avec ceux de l'Europe septentrionale; mais les subdivisions semblent y disparaître, ou du moins elles s'y groupent d'une manière *sui generis*. Comment en serait-il autrement, quand on pense que c'étaient des bassins de mer totalement différens, sous un climat tout autre, ce qui amène à y supposer non seulement d'autres êtres, mais même d'autres phénomènes météorologiques et plutoniques; par conséquent dans la même époque, dans le même moment, d'autres dépôts que dans les mers du Nord?

C'est donc une grave erreur d'attribuer la divergence des résultats géologiques obtenus dans le nord et le midi de l'Europe, uniquement à ce qu'on n'aurait pas observé assez scrupuleusement cette dernière zone. Ainsi, l'Italie, fût-elle habitée par les centaines de géologues que possède l'Angleterre, n'offrira jamais la même variété des créations zoologiques; car ce pays a été assez parcouru pour qu'on connaisse les terrains qui y dominent et les genres de fossiles qu'on y découvrira encore. On pourrait en dire de même de la Grèce, de l'Espagne, de l'Égypte, des Alpes, etc. En un mot, nous nous éloignons toujours plus de cette idée wernérienne, de comparer le globe à un oignon, en le supposant entouré complètement d'une série régulière des mêmes dépôts.

Un fait qui prouve mieux que tout autre la division de la surface du globe en régions géologiques particulières, c'est que

plus nous nous écartons de l'Europe septentrionale ou du bassin le plus fréquemment étudié, plus nous trouvons de nouvelles espèces de pétrifications. Une certaine ressemblance minéralogique continue même plutôt à exister entre des dépôts du même âge qu'entre leur botanique ou leur zoologie. Ainsi, parcourir le globe pour faire de la géologie uniquement par les fossiles, devient une véritable absurdité; car, admettant même que l'assise examinée offre une ou deux coquilles caractéristiques d'un certain dépôt dans le nord de l'Europe, on y en observera presque toujours un plus grand nombre, qui seront des espèces non décrites, et propres à la région examinée. Qui est-ce qui nous dira, dans ce cas, si ces fossiles du Midi, se retrouvant dans le Nord, n'ont pas pu exister dans la première région à une autre époque que dans la seconde? Cette supposition est même tout-à-fait dans l'ordre des choses: quelque ancienne ou moderne que soit la formation qu'on examine; elle ne devient absurde que dans le cas où il s'agirait de terrains séparés l'un de l'autre par un laps de temps immense. Or, dans le cas des dépôts jurassiques ou secondaires récens, qui nous occupe, cette hypothèse doit trouver souvent son application.

J'ajouterai encore que si les fossiles étaient un guide si assuré, non pas pour les formations modernes, mais même pour les terrains anciens, on aurait lieu de s'étonner du doute qui règne sur l'âge de certains dépôts secondaires des Andes, du Brésil, de l'Inde britannique, de la Perse et de l'Afrique. Des pétrifications y ont été recueillies, des superpositions y ont été observées; mais, comme pour les plantes vivantes, à part quelques cas rares d'identité parfaite d'espèces, on s'est trouvé toujours, surtout pour les espèces, dans un monde nouveau; d'où est né le doute sur le parallélisme à établir entre les dépôts européens et ceux hors de l'Europe.

Continuons donc, avec le plus grand soin possible, nos observations sur la distribution géographique actuelle des êtres et des plantes; tâchons de tracer les limites de chaque empire animal ou végétal, pour remonter ensuite, par le moyen des successions d'êtres et de plantes enfouies dans l'écorce du globe, aux centres primitifs des créations, et à la détermination exacte de ces points de départ de la vie végétative et animale sur notre planète. Ce qui existe a eu lieu jadis : comme il y a diverses races d'hommes, il y a diverses zones de végétation, ainsi que des groupemens différens d'êtres continentaux ou

marins ; il en sera de même, non seulement des créations perdues, mais encore de la succession des couches qui les recèlent.

Doubs. — Dans l'*Annuaire statistique et historique du Doubs*, par M. Laurens (Besançon, in-8°, 1833), on trouve quelques notions intéressantes dans les sections qui traitent de la topographie, des curiosités naturelles, des produits naturels du sol et du climat. Les nombreuses cavernes de ce département, les puits souterrains, les précipices, les glacières naturelles, les sources minérales, et les mines de fer, de houille (Gemonval), de lignite, etc., s'y trouvent indiqués. Si le sel gemme n'y a pas encore été découvert, il le sera tôt ou tard, vu l'existence des argiles salifères et des eaux salées. J'ajouterai, en passant, que l'utilité de la publication des annuaires départementaux, pour les géologues, augmentera dès que la carte géologique de la France sera publiée ; car, avec ces données, les savans de province pourront aisément faire connaître annuellement leurs observations dans un ordre méthodique et conforme à l'état actuel de la science.

France occidentale. — M. Deslongchamps a lu au Congrès de Caen un *Mémoire minéralogique et géologique sur le département d'Ile-et-Vilaine*, où dominent les terrains primaires et intermédiaires, divisés en trois groupes. Le premier, composé de gneiss, de protogine, de granite, de leptinite et de micaschiste, comprend près de la moitié de cette contrée ; le second groupe est formé de micaschiste commun, amphiboleux, talqueux, maclifère, avec des diorites, des siénites et des granites ; et le troisième est le sol véritablement intermédiaire à roches fragmentaires (grauwackes, grès, agglomérats quarzeux), ce dernier repose sur des phyllades talqueuses et du quarzite.

M. D. donne des détails sommaires sur chacun de ces groupes. Ainsi, il parle des ampélites et des ardoises pyriteuses de Poligné à veinules d'anhydrite ; des thermanthides tripoléennes et de différens genres de trilobites dans la même localité ; des alternats de roches arénacées, quarzeuses et schisteuses à Bourg-des-Comptes ; des grauwackes de la forêt de Paimpont ; des quarzites à productus de Saint-Germain-sur-l'Ille, de Saint-Aubin-d'Aubigné ; des agglomérats rouges de Retiers ; des granites de Dol et de Saint-Malo, etc.

Il termine en donnant quelques renseignemens sur le calcaire tertiaire supérieur de la Chaussairie, qui offre des num-

mulites, des cônes, des calyptrées, des cérites, des térébratules, etc., et sur celui de Saint-Grégoire, à une lieue nord de Rennes, où on trouve surtout des peignes, des pectoncles, des cellépores, des dents de squales, avec des côtes de lamantin.

Le poudingue siliceux ou caillou de Rennes se trouve en blocs au milieu d'argiles sableuses, au S.-E. de cette ville, sur la route de Châtillon (*Congrès scientifiq. de France*, p. 27).

M. Toulmouche a fait une carte géologique, et une déscription de ce département (Voyez *Bull.*), tom. IV).

M. Virlet nous a lu des Considérations sur le *terrain houiller de Saint-Georges-Châtelaison* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 76).

M. de La Fontenelle a décrit, au Congrès de Caen, un gîte de *caoutchouc fossile* des houillères de la Vendée (*Congrès scientifiq. de France*, vol. I, p. 35).

M. E. de Billy a donné ses *Observations sur le terrain de transition à fossiles de la Bretagne*, et a tâché ainsi de compléter, par des remarques de détail, l'esquisse générale de la Bretagne par M. Boblaye. Le terrain intermédiaire de cette province est divisé en deux grands lambeaux, l'un à l'ouest, l'autre à l'est, et liés entre eux non loin de Rostrenen. Le premier comprend le bassin de la rivière d'Aune, celui de la rade de Brest, d'où il s'étend, vers le nord, au-delà de Morlaix. Le second, plus étendu, renferme une partie de la vallée de Blavet, celle de l'Oust, le bassin de Rennes, le plateau de Bains à Angers; et il se prolonge dans les départemens de la Manche, du Calvados et de l'Orne. En outre, il y a en Bretagne des roches intermédiaires aux environs d'Erquy, au nord de Lamballe, et au nord de Guingamp.

La formation de transition est limitée, au nord et au sud, par des masses cristallines. Les rapports de ces dernières avec les grauwackes, etc., sont curieux à observer, en ce sens qu'il y a conversion du schiste en roche plus compacte, passage au schiste talqueux ou micacé (Morlaix), et même aux gneiss.

La stratification des roches schisteuses se relève en général dans le voisinage des masses cristallines. La direction des couches est entre E.-N.-E. à O.-S.-O. et E.-S.-E. à O.-N.-O., et il y a une grande tendance vers la direction est à l'ouest.

Pour bien faire connaître le terrain intermédiaire, sans avoir besoin d'en présenter une description générale, toujours plus ou moins artificielle, l'auteur se contente de l'étudier dans des coupes. La première est celle de Lorient à Morlaix, par Gourin, Carhaix et Poullaouen; ce qui lui donne occasion de

décrire les environs du Huelgoet et de Poullaouen. Les schistes de la première localité enclavent une grande masse feldspathique stratiforme et çà et là amygdalaire, tandis que plus bas viennent des granites séparées des schistes par des *hornfels* ou roches compactes maclifères.

Les filons plombifères de Huelgoet et de Poullaouen traversent les grauwackes du nord au sud, et celui de Poullaouen n'a pas de salbandes; leur puissance varie de 1 à 10 mèt.

Plus loin, M. de Billy prouve, par des calcaires à encrines, que les roches de Morlaix sont de transition; et il voit, avec M. le comte de La Fruglaie, le granite de la colline d'Armorique traverser, soulever et rompre les schistes.

Dans la rade de Brest, M. de Billy décrit soigneusement, au milieu des roches arénacées et calcaires, des amas irréguliers de *kersanton* et de porphyre. Il passe, après cela, à la coupe de Nantes à Dol par Nozay, Rennes et Hédé; ce qui le conduit à Bains, beau gisement de calymènes; au Tertre-Gris, chaînon à grès quarzeux blanc, et à schistes carburés, réduits par l'action de la chaleur à une espèce de tripoli. C'est près de Nozay qu'il détaille surtout les altérations subies par les schistes à leur contact avec les granites; là comme ailleurs il s'est formé aussi des amphibolites au milieu des gneiss et des granites. L'auteur suppose que ces deux dernières masses ont été soulevées après la formation du terrain intermédiaire, tandis que les amphibolites auraient surgi après l'épanchement des granites.

Près de Lamballe, et vers la rade d'Erqui, il y a beaucoup de ces roches amphiboliques, qui s'associent avec des grès intermédiaires.

Enfin, M. de Billy s'occupe des siénites et des granites en avant de Guingamp et de Paimpol, etc., et des roches feldspathiques au nord du terrain de transition de ce dernier lieu; ce sont des porphyres siénitiques, des eurites, des amygdaloïdes, des granites, etc. Pour M. de Billy, les porphyres stratifiés joueraient, à l'égard des autres masses non stratifiées, le rôle des gneiss à l'égard des granites (*Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg*, vol. I, part. 2).

M. Bertrand-Geslin nous a donné la *Géologie de l'île de Noirmoutier* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 285; et *Mém. de la Soc.*, vol. I, part. 2).

France centrale.—La *vallée de l'Aubois, dans le département du Cher*, et sur les confins de celui de la Nièvre, offre trois terrains : le calcaire jurassique; un terrain à minerai de

fer, et des alluvions anciennes. M. Malinvaud est embarrassé de classer précisément les masses de la première formation, composée d'alternatives de calcaire gris ou jaunâtre et d'argile.

Près de Nevers, on exploite des calcaires oolitiques à espèces d'ammonites, de térébratules, de peignes, d'oursins, etc., qui sont caractéristiques pour l'étage oolitique inférieur. Sur ces masses est un autre calcaire à gryphées dilatées.

Le terrain à minerai de fer pisolitique est un dépôt d'argile sableux jaunâtre, qui se trouve sur la rive gauche de l'Aubois. Les nids et rognons ferrugineux y sont associés avec de petites masses nodulaires et même avec une espèce de couche d'un calcaire compacte, cellulaire, gris, blanc ou jaune : il empâte des grains de quarz et de minerai de fer, et présente quelquefois une structure oolitique. Cette roche, ayant quelque rapport avec le calcaire d'eau douce, recouvre les argiles, ou se trouve au milieu d'elles. On remarque, dans ces dernières, quelques fossiles erratiques des terrains secondaires.

Je ne suivrai pas l'auteur dans sa discussion sur l'âge des grands dépôts de minerai de fer en grains, puisqu'il est bien établi aujourd'hui qu'il y en a d'abord dans le grès vert, comme le prouvent les fossiles même microscopiques et les accidens de gisement et de superposition. Taxer de charriage les pétrifications de ces sortes de dépôts, c'est avouer ne pas les connaître. Ensuite, il y a un grand nombre de gisemens ferrifères dans le sol alluvial, et les terrains tertiaires peuvent en recéler.

M. Malinvaud pense que le minerai de la vallée de l'Aubois et du Berri fait partie du grand plateau de formation d'eau douce qui s'étend de la Manche à la Loire, et jusqu'en Auvergne. Des remaniemens partiels ont pu affecter ces masses.

Quant aux alluvions qui recouvrent le dépôt précédent, ce sont des sables, des cailloux roulés, et des parties argileuses; les galets quarzeux y dominent.

M. Am. Burat avait conçu le projet de réunir en un seul ouvrage toutes les observations recueillies jusqu'ici sur les terrains volcaniques de la France centrale; mais il a trouvé, dit-il, plus opportun de n'en publier que la partie qui pourrait offrir des faits nouveaux. C'est donc le résultat de ses voyages qu'il a réuni aux descriptions de MM. Bertrand de Doue, Scrope, Lyell, Murchison, de Beaumont et Dufrénoy. Ainsi, comme, du reste, M. Boubée l'a déjà demandé (*Promenade au Mont Dore*, p. 39), les consciencieux ouvrages de MM. Desma-

rets, de Montlosier, de Buch, Lecoq, Bouillet, de Chabriol, Jobert, Croizet, de Laizer, Steininger, Kleinschrod, etc., ne lui ont pas offert de faits nouveaux ou de données intéressantes, ou bien il s'est réservé de faire usage de leurs observations dans son grand Tableau, qui ne pourra qu'être très utile à la science.

Sa *Description des terrains volcaniques de la France centrale* commence par un coup-d'œil général de ce grand système, entouré de roches anciennes et tertiaires; M. Burat aborde ensuite les dépôts trachitiques, et décrit comme exemples les groupes du Cantal, des monts Dores, et les monts domitiques du Puy-de-Dôme; gradation dans laquelle on va presque du composé au plus simple. Après cela, il entre sur le terrain si bien décrit par M. Bertrand de Doue, le pays curieux du Velay; ce qui le conduit naturellement au terrain basaltique bien caractérisé dans cette contrée, comme aussi dans le Vivarais. Ayant pris la nature sur le fait, dans la production des basaltes en coulées et en nappes, M. Burat a toutes les facilités nécessaires pour décrire le terrain basaltique de l'Auvergne, et il termine par le terrain lavique ou la chaîne des Puys à cratères et coulées, encore scorifiées et fraîches, et accompagnées d'eaux thermales ou acidules.

Quant à l'ouvrage en lui-même, des notes mises en marge en facilitent la lecture : on voit que M. Burat a mis beaucoup de soin à la partie descriptive des roches de chaque terrain; et à côté des observations sur le gisement des divers dépôts, sur la liaison de composition et la contemporanéité des basaltes et des trachytes, etc., on trouve dans des articles séparés des recherches théoriques sur la position des masses et l'origine des formes actuelles des montagnes et des chaînes.

M. Burat est partisan des soulèvemens dans les terrains volcaniques, soulèvemens qu'il distingue en ceux produisant des dômes (Puy-de-Dôme, Sarcouy, Chopine, etc.), et ceux donnant lieu à des cavités ou cratères de soulèvement (Pal, dans le Haut-Vivarais, Cirque-de-la-Croix-des-Boutières, dans le Mesenc, etc.). Il admet, de plus, des soulèvemens dans le sol tertiaire, surtout du Cantal et de la Haute-Loire, comme je l'ai déjà dit. Néanmoins, il ne néglige point de faire entrer en ligne de compte les érosions aqueuses dans la production de la configuration actuelle du système volcanisé de la France. Cet effet aurait été produit par des courans d'eau ou des débâcles de lacs.

Quant à la théorie volcanique, M. Burat pense que les phénomènes dynamiques ont seuls présidé aux révolutions ignées des premiers âges géognostiques, tandis qu'actuellement l'action des gaz augmente la force dynamique. Il rejette l'hypothèse qui fait alimenter l'activité du foyer volcanique par des filtrations aqueuses, et il en agit ainsi surtout parce que les exhalaisons des volcans n'offrent pas cette grande quantité d'hydrogène, qui devrait s'en dégager, dans le cas de l'oxidation par la décomposition de l'eau. D'ailleurs la chaleur, progressivement plus élevée du globe à mesure qu'on s'enfonce, doit changer à une certaine profondeur l'eau en vapeur.

M. Peghoux a lu à la Société un Mémoire sur les *terrains cristallisés de l'Auvergne* (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 31 et 53).

M. Lecoq a donné une *Description pittoresque du volcan de Pariou* (Clermont, 1833, in-8°).

M. Peghoux a publié une *Promenade au Cantal*, ou Description pittoresque, lue à l'Académie de Clermont, le 1er juin 1833 (Clermont, 1833, in-8°, à 2 profils), et M. Boubée, une *Petite promenade au mont Dore, pour l'étude de la question des cratères de soulèvement* (Paris, 1833, in-12, à 2 pl.).

Ce dernier ouvrage, se rattachant directement à la question qui a surtout été discutée en Auvergne par la Société, je laisse à mon confrère M. Boblaye le soin d'en parler, tout le monde sachant d'ailleurs que M. Boubée attribue la formation des vallées aux érosions aqueuses.

M. Bertrand de Doue a constaté que le tufa basaltique prismé près d'Espailly, est sous une couche de lave et sur une couche de graviers (*N. Jahrb. f. Geol.*, 1833, cah. 4, p. 402).

M. Crochard publie une traduction de l'ouvrage de M. Scrope sur l'*Auvergne*, accompagnée des planches même de l'auteur.

Sud-ouest de la France. — M. Chaudruc de Crazannes a publié en entier son *Mémoire sur les bancs d'huîtres fossiles* (*O. edulis*), et non fossiles, qui se trouvent dans la Charente-Inférieure, à plusieurs mètres au dessus du niveau de la mer (*Ann. des sc. nat.*, vol. XXVII, p. 332).

Dans le Rapport de MM. Girard, Prony et Geoffroy Saint-Hilaire, on trouve l'indication d'un banc d'huîtres de 5 à 6 mètres de puissance, qui se trouve en Egypte, dans la vallée de l'Egarement, et à 60 kilomètres de la mer. Les huîtres y sont aussi remplies de limon, et ont encore leur ligament; la surface du sol est couverte de cristaux de sel.

Ces savans supposent que, vu la sécheresse de l'air en

Egypte, les parties salines laissées sur le sol par l'ancienne mer n'ont pas encore été emportées, par les eaux pluviales, comme dans nos climats. Cette dernière opinion a contre elle l'existence des mêmes efflorescences, sous un ciel pluvieux, comme en Hongrie, et l'hypothèse chimique de la formation spontanée de divers sels dans les steppes et les déserts de sable (*Idem*, vol. XXVIII, p. 280).

M. Noulet a soumis à l'Académie de Toulouse des *Observations géognostiques sur le bassin septentrional des Pyrénées.* L'auteur cherche à établir que la Garonne, l'Ariége, le Tarn et l'Agoul, ont roulé successivement leurs eaux sur tous les points et sur tous les niveaux de cet immense bassin, et que les couches des collines et des plateaux tertiaires ont été formées lentement, par voie de dépôts successifs, par le charriage des rivières encore existantes, et dans de grands lacs d'eau douce.

M. Noulet a recueilli les coquillages lacustres et les ossemens empâtés dans ces couches tertiaires. Il y distingue en particulier cinq espèces de *Palæotherium* (*P. magnum, aurelinense, issellanum, minus et crassum*), des lophiodons, des mastodontes, des débris d'éléphans, de crocodiles, et de tortues (*Tryonix*) (*Institut*, 1833, n° 1, p. 4).

M. Grateloup a publié dans les actes de la Société linnéenne de Bordeaux, une *Notice sur les roches de Tercis près de Dax*; localité déjà remarquable par les diorites. L'auteur pense, comme M. Dufrénoy, que ces dernières roches y ont traversé les roches jurassiques et crayeuses, ainsi qu'un calcaire tertiaire; et il rattache les sources thermales à l'apparition de ces produits ignés. Les environs de Tercis présentent une série de couches fortement redressées, et courant environ de l'O.-N.-O.-à-E.-S.-E. Une partie de ces masses, et, suivant M. Grateloup, les supérieures sont composées de calcaire crayeux vert avec les fossiles ordinaires; et non loin de là, il y a des couches de la craie verte la mieux caractérisée. L'estimable auteur ne se trouve dans l'embarras que pour le classement des couches inférieures composées d'un calcaire plus compacte à aspect cristallin, et de couleurs nuancées sans particules vertes ni mica. Il signale encore d'autres points où cette roche reparaît, et surtout les calcaires en partie magnésiens des bords de l'Adour près de Dax, et non loin d'une butte de diorite.

M. Grateloup n'ayant jamais vu les calcaires à hippurites des Alpes ou des Pyrénées, il n'est pas étonnant qu'il

hésite encore à réunir ces roches cristallines au grès vert de l'Europe méridionale, et qu'il se range à mon classement de 1824. Lors de la formation du grès vert, il s'est passé dans le nord et le midi de l'Europe des phénomènes géogéniques différens, ce qui a donné lieu à deux séries parallèles de dépôts, distingués le plus souvent autant par la nature des roches que par le genre de leurs fossiles. Si l'on veut déjà maintenant aller plus loin, et déduire seulement de certaines pétrifications, que tout ce qu'on est convenu de classer dans le terrain crayeux du midi de l'Europe est postérieur en temps à ce qu'on nomme dépôts jurassiques dans le nord, je pencherais pour l'opinion que comme pour le sol tertiaire classé zoologiquement, on se hâte trop, et qu'il faut faire marcher de front, les données géologiques et zoologiques. Or, toutes deux sont encore incomplètes.

Qui est-ce qui a déjà démontré dans les Alpes, les Pyrénées et le grand pourtour méditerranéen, l'existence des assises jurassiques, qui dans le bassin secondaire du N.-O. de l'Europe séparent le grès vert du coralrag et même des grandes oolites? Dans l'état de nos connaissances sur les fossiles jurassiques, et réduits que nous sommes à l'étude d'un seul bassin, avons-nous même assez de données zoologiques pour décider de pareilles questions en simple naturaliste, et en sautant par-dessus toutes ces prétendues futilités du géologue wernérien?

Rien de plus commode, il est vrai, que de colloquer les premières nummulites et hippurites dans le grès vert : les animaux de ces coquilles ayant vécu en société, si leurs dépouilles sont quelque part, elles y sont toujours en quantité; donc, il est aisé de les remarquer et de faire de la géologie.

Je sais bien que les zoologues géologistes ont une manière très facile de se tirer d'affaire, lorsqu'on vient à leur faire des objections géologiques. Ainsi, par exemple, dans ce cas ils sont dans l'embarras de retrouver, dans l'Europe méridionale, leurs curiosités locales de Tilgate, de Purbeck, de Portland, de Stonesfield; leur cornbrash, leur forest-marble, et d'autres petits accidens zoologiques ou botaniques, autrement dits de delta, de débâcles, de sources, d'éruptions de produits volcaniques, etc. Au dessous de leur craie du Midi, ils ne trouvent qu'un massif immense de calcaire, où les coquilles sont aussi rares qu'elles sont abondantes à Paris. Tous les géologues sont d'accord là-dessus; mais messieurs les zoologues qui ne les ont pas vus prétendent que nous n'y avons pas regardé d'assez près, et que, s'ils y allaient, ils y verraient plus que nous. Oui, uniquement

à leurs recherches, ils y découvriraient quelques fossiles de plus; mais ils ne transformeraient jamais pour cela le calcaire dit jurassique des Alpes, de l'Italie, de la Grèce, de l'Espagne, etc., en cet amas coquillier, qui porte ce nom dans le N.-O. de l'Europe. D'ailleurs, n'oublions pas que leurs découvertes porteraient surtout sur des espèces non décrites, propres à la zone, et que leurs conclusions ne reposeraient véritablement que sur un nombre extrêmement exigu d'espèces de coquilles, qui ne se trouvent peut-être que tout-à-fait accidentellement dans deux masses déposées, l'une dans un pays, et l'autre dans un autre, à des milliers d'années de distance et à des centaines de lieues d'éloignement.

Un autre subterfuge fort commode de la géologie zoologique, c'est l'émersion et l'immersion successives des mêmes contrées. A une époque, un pays s'est couvert d'une croûte énorme de dépôts qu'on ne sait retrouver dans un autre, à cause du manque d'identité des fossiles, aussitôt on a recours à la théorie susdite. Sans s'apercevoir qu'on ne sort pas des pures hypothèses, ni même de son cabinet, et sans s'enquérir si les redressemens, les superpositions et les accidens géologiques des environs permettent de pareilles fantasmagories, on pousse à points nommés le terrain comme un plancher de théâtre, tantôt en haut, tantôt en bas; et tout cela pour voir paraître et disparaître comme des marionnettes, certains genres à certaines époques, conformément aux déductions tirées du bassin du N.-O. de l'Europe, qui n'est qu'une partie pour ainsi dire imperceptible des surfaces émergées. Voilà pourtant ce qui me semble la caricature exacte de la géologie à la mode.

Un dépôt, aurait-il plusieurs centaines ou même des milliers de pieds de puissance, s'il se trouve par hasard en haut, en bas ou au milieu, une assise, ou même seulement un lit coquillier, tout de suite on prononce comme un oracle, d'après les fossiles de cette portion de la formation, que tout le dépôt a été créé à telle ou telle époque. Que ces dépouilles animales soient dans un calcaire, une argile, des sables, des grès, ou toute autre roche; qu'elles n'y aient été amenées qu'à une certaine époque, cela ne regarde pas le zoologue, qui, fort de sa science basée sur une hypothèse, croit être l'arbitre souverain de la géologie. Supposez que tout le système parisien fût dépourvu de coquilles, et que tout en haut il se trouvât un lit de *cerithium giganteum*, est-ce qu'on serait en droit de mettre en parallèle tout ce dépôt avec celui de Paris?

Une autre singularité de la zoologie géologique, c'est l'im-

portance qu'on attache à certaines indications locales; ainsi, on dit fossiles de Ronca, fossiles de Castelgomberto, de la Supergue, etc. Pour nous autres, géologues voyageurs, cela nous fait l'effet comme si on voulait opposer les coquilles du four à chaux de Grignon aux coquilles prises derrière le parc de Grignon.

Pyrénées. — M. Jules Itier a donné une Note sur le *Dipyre des Pyrénées*, et en particulier sur son gisement dans une roche argilo-stéatiteuse, à Pousac, près de Bagnères-de-Bigorre. A Mauléon et Angoumer, la roche à dipyre est intercalée dans le schiste argileux; et à Bagnères, c'est encore le même système, percé par les éruptions dioritiques (*Annal. de Chim.* Déc. 1833, p. 384).

Je dois rappeler le Mémoire sur la position géologique du marbre de Campan, dont M. Dufrénoy a donné un extrait à la Société (*Annal. des sc. nat.*, vol. XXVIII, p. 181); ainsi, que son Mémoire sur le *gisement de la mine de fer de Rancié*, dont il fait, comme moi (Voy. *Annal. des sc. nat.*, vol. II, p. 412 et 421), une dépendance des éruptions granitoïdes (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 248).

M. Boubée s'occupe toujours activement de la géologie des Pyrénées, et ne cesse d'y faire de nouvelles découvertes (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 237). Son *Musée pyrénéen de Saint-Bertrand* pourra devenir un point de réunion intéressant, lorsque la Société visitera en masse cette chaîne de montagnes.

M. Boubée a fait paraître un supplément à sa Relation des expériences faites au lac d'Oo, dans les Pyrénées (Voy. son *Bulletin d'hist. nat. de France*), et a continué son Bulletin de nouveaux gisemens en France, tant pour la minéralogie et la géologie, que pour la paléontologie.

Je puis encore citer, pour les *Pyrénées*, les recherches historiques et géographiques sur la montagne de Rose et le cap de Creus (Paris, 1833, in-8°, à 1 cart.); et la Description des Pyrénées par M. Chauzenque (Paris, 1833, 2 vol. in-8°, à 1 c. et 3 vues).

M. Valléjo a trouvé, au cap Creus, du basalte à olivine, et des porphyres dans le grès bigarré de l'Aragon.

Languedoc.—M. Tournal a donné des *Observations sur les Corbières et les Pyrénées orientales* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 115).

M. Reboul a détaillé une *coupe géognostique du bassin Gébenno-pyrénéen* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 261).

J'ai donné quelques indications sur les *environs de Narbonne* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 324).

Sud-est de la France. — M. Raby a donné une *Notice sur le gisement des divers minerais de cuivre de Saint-Bel et de Chessy* (département du Rhône). Le cuivre pyriteux de Saint-Bel est en veines contemporaines, dans un schiste talqueux blanc, associé avec des micaschistes, des schistes argileux, et une roche verdâtre compacte, la *pierre de corne* des mineurs, l'*aphanite* de l'auteur : toutes ces couches courent du N.-E. au S.-O., et sont presque verticales. Le granite et le gneiss granitoïde se trouvent, à côté de ce massif stratifié. Le minerai de cuivre y est mêlé de pyrite de fer, qui lui sert quelquefois de chapeau ou de toit. Les gisemens sont ceux de Chevinay, du Pylon, de Sourcieux, et du Gervais.

A Chessy, on distingue quatre espèces de minerais : 1° la mine jaune, composée de sulfure de cuivre et de fer ; 2° la mine noire ou deutoxide de cuivre mêlé de pyrite, de cuivre, de fer et de silice ; 3° la mine rouge ou protoxide de cuivre, dans une argile rouge ; 4° la mine bleue ou cuivre carbonaté bleu ou vert.

On sait que le terrain schisteux ancien est couvert, à Chessy, par le grès secondaire moyen ou une arkose, par le lias (calcaire à gryphées, calcaire à bélemnites avec marnes), et le calcaire oolitique, qui est supérieurement terreux et à nodules de silex. La *roche de corne* supporte le terrain secondaire, mais le plan de jonction est presque vertical, et les couches de grès inclinent de 45°, et viennent s'y appuyer par leurs extrémités. La direction des couches y est du N.-E. au S.-E. Entre le grès et l'aphanite, il y a une épaisseur de 20 mètres, occupée par une roche indistinctement stratifiée, à peu près de même nature que l'aphanite. Elle contient du mica, une quantité de pyrite de fer et de l'argile blanche entre ses feuillets ; c'est, en un mot, un produit altéré. Entre cette roche et le grès, il y a une fente verticale de 2 à 4 mètres, remplie d'argile rouge mêlée de fragmens anguleux de quarz et d'aphanite.

La mine jaune ne s'est trouvée que dans l'aphanite, où elle forme un amas alongé de 200 mètres de longueur, et sa plus grande coupe horizontale a donné 15 mètres sur la largeur et 120 sur la longueur. Il n'y a pas de salbande. Les mines noire et grise existent en rognons dans la roche grise, entre l'aphanite et le grès, et sont d'origine contemporaine avec cette roche, qui fait partie du terrain de transition. Quant au deutoxide de cuivre qui colore les minerais, il est résulté d'une

altération postérieure éprouvée en place par les pyrites de cuivre. L'auteur pense que toute la roche a été désagrégée de haut en bas par l'action de l'eau et des agens atmosphériques, ainsi que par celle de courans électriques. Il cite à l'appui la masse de pyrite de fer de Claveysoles près de Beaujeu, qui a une tête composée de fer hydraté. La mine rouge est dans l'argile rougeâtre, tandis que la mine bleue est dans le grès, et ses veines d'argile, sous la forme de géodes, de rognons et de petits filons. La veine la plus considérable a été trouvée avoir $0^{m},50$ d'épaisseur, 30 de largeur et 150 de longueur.

Le cuivre carbonaté est un dépôt postérieur au calcaire jurassique, puisqu'il se trouve entre deux couches de ce dernier, et qu'il est disséminé dans les grès secondaires de manière à aboutir à la fente remplie d'argile. D'ailleurs, la mine bleue n'existe dans le grès que sur une longueur horizontale de 400 mètres, sur 40 mètres de largeur et 20 mètres d'épaisseur. C'est le résultat de la décomposition et du déplacement d'une quantité considérable de mine jaune. Le zinc sulfuré a été converti de même en calamine et le fer sulfuré en peroxide de fer. Il y a même une progression dans les degrés d'altération du minerai primitif, à mesure qu'on s'éloigne de son gisement.

Pour s'expliquer ce dépôt de cuivre carbonaté, l'auteur suppose qu'une certaine épaisseur du terrain schisteux métallifère a été détruite, des rognons de mine jaune auraient été désagrégés et décomposés par l'action de l'eau, de l'air, et peut-être aussi par de faible actions électriques (*Annal. des Mines*, 1833, vol. IV, livr. 6, p. 393).

M. E. de Beaumont vient d'insérer, dans les Annales des Mines (vol. V, livr. 1), son intéressant *Mémoire sur les montagnes de l'Oisans*, qui avait été imprimé en 1829, dans le tome V (encore inédit) des Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Paris. L'auteur y a ajouté quelques remarques en rapport avec la question des soulèvemens du Cantal et du Mont Dore. Je me contente de rappeler que M. de B. y décrit le grand cirque schisteux cristallin (gneiss, etc.) de la Bérarde, au centre duquel se trouvent des éruptions granitiques; tandis qu'il détaille des superpositions incontestables du granite épanché au-dessus de couches calcaires et arénacées, dont les fossiles indiquent une époque voisine de celle du lias. Diverses altérations locales s'observent au contact des roches ignées et neptuniennes.

J'ajouterai que les sommités dominant le col de l'Albula

dans les Grisons, m'ont paru offrir des rapports semblables de gisement entre les roches granitoïdes et le calcaire secondaire schistoïde et foncé. Quant aux dépôts arénacés, anthracitifères, à fougères, etc., et bélemnites du Dauphiné, j'en ai observé un lambeau assez considérable dans les Alpes élevées de 6 à 7000 pieds au-dessus de Turrach, sur la triple frontière de la Styrie, de la Carinthie, et du Salzbourg (montagnes de Fraunock, Stangenalpe, Rosanin-Alpe, etc.).

M. P. Matheron a donné ses *Observations sur les terrains tertiaires des Bouches-du-Rhône,* et a décrit quelques coquilles fossiles. Il distingue, dans ce département, le terrain à lignite, le terrain marneux à gypse, une formation marine, et une formation supérieure d'eau douce.

Le terrain à lignite comprend les localités de Gardane, de Fuveau, de la Pomme, de Peynier, d'Aubagne, etc.; et il en sépare les Martigues et le plan d'Aups, parce qu'il y a dans ces dernières localités des alternatives de couches marines et lacustres. Il décrit ensuite les masses à lignite de la vallée de l'Arc et de la Cadière (Var), dans lesquelles l'auteur distingue trois assises : les parties inférieures, placées sur la craie, renfermant des coquilles marines, et passant insensiblement aux couches lacustres; les masses moyennes à lignite et produits d'eau douce (mélanopsides, cérithes, physes); et les couches supérieures marneuses, calcaires et siliceuses, avec peu de fossiles, et se liant à des brèches et aux roches gypsifères ou marines. C'est là le grand type de tous les dépôts de lignite.

Le dépôt crétacé de la Provence se termine presque toujours par une couche à miliolites, superposée à des bancs d'hippurites et de radiolites; et une espèce de brèche à fragmens crayeux est la roche tertiaire la plus inférieure. A la Cadière (Var), à la Pomme, à Saint-Simiane, etc.: dans les plus profonds déchiremens, on découvre des couches à coquilles marines ou de mélange. Les couches supérieures sont souvent très puissantes et étendues. Ainsi, elles constituent la montagne du Cengle, les collines de Meyreuil, entre les vallées de l'Arc et de Luynes; les collines sur la droite de l'Arc, de la Galante, à Aix; les barres de Langesse et de la Galante, le massif d'Arbois, les collines de Cabries et de Bouc, et la colline dite la Tourette, près de Marseille.

Les brèches du Tholonet font partie de ce dépôt, comme cela se voit bien à la colline du Grand-Barry, où des alternatives de marne rouge et d'agglomérats reposent, en stratification concordante, sur le calcaire marneux à lignite, et pas-

sent insensiblement aux brèches. De plus, ces dernières supportent les mollasses coquillières ou le calcaire-moellon, comme on peut s'en assurer dans l'escarpement entre le plateau de Saint-Marc et la vallée du Tholonet.

Le dépôt calcaire gypsifère, accident local, existe au plateau de Venelles, dans les collines d'Eguilles et de Saint-Eutrope, entre Venelles et Beaulieu, aux environs des Camoins, près de Marseille; à Allauch, près de La Bourdonnière, des Cayols et de Saint-Loup. M. Matheron y annexe encore le terrain d'eau douce de la montée de la Viste, des bouches de l'Huveaune et du bassin de carénage de Marseille.

La formation marine s'étend, au pied des Alpines, dans les environs d'Ayguières et de Lamanon, au Vernègues, à Salon et Pélissane, à Lambesc, Rognes, Peyrolles, Jouques, etc., et elle constitue les collines de Fos et d'Istres. Il n'en existe pas de trace dans le bassin de Marseille. Ce dépôt ne comprend en général qu'une masse mal stratifiée; mais au cap Couronne il y a des alternats de marnes et de calcaire.

Le terrain d'eau douce supérieur ne présente que des coquilles ayant la plupart leurs analogues vivans, et repose sur des formations diverses. La presque totalité du bassin de Marseille appartient à ce genre de terrain, terminé par une couche de poudingue calcaire, et il y en a un lambeau dans l'île de Ratonneau. L'auteur y cite des troncs de végétaux et diverses planorbes, lymnées, etc.

A Beaulieu, le massif basaltique est entouré de lambeaux de calcaire d'eau douce, qui ne devait pas être solidifié à l'époque où le volcan s'est fait jour à travers la masse marno-gypseuse, et où le terrain d'eau douce fut soulevé. La brèche volcanique y a une pâte calcaire semblable à la roche à lymnées, planorbes, etc. Le dépôt semblable de Cucuron (Vaucluse) est superposé à la molasse coquillière : ce sont des argiles rougeâtres ou des marnes plus ou moins compactes, ou friables, à coquilles fluviatiles, et os d'hipparium, de rhinocéros, etc. Les couches en sont inclinées au N.-O.

La description et la représentation de treize espèces nouvelles de coquilles fossiles terrestres des genres *Helix, Pupa, Bulimus, Cyclostoma, Lychnus*, termine cette notice intéressante (*Ann. des sc. et de l'ind. du midi de la France*, vol. III, n° 9 et 10, p. 39).

MM. Pareto et Bertrand-Geslin viennent de nous donner des coupes des *Alpes, près de Digne* (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 185 et 240.)

§ v. *Belgique.*

La *géologie de la province de Liége*, mise au concours par l'Académie de Bruxelles, en 1830, a produit deux ouvrages fort intéressans, dont l'un, celui de M. A. H. Dumont, a remporté le prix, et l'autre, de M. C. J. Davreux, a eu un accessit : chacun d'eux a son mérite particulier ; et on doit savoir gré à l'Académie de les avoir imprimés tous deux. Le Mémoire couronné (*Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liége*. Bruxelles, 1832, avec 1 cart. et 2 pl. de coupes) est une description géologique et minéralogique très détaillée et soignée, et une belle carte en facilite la lecture ; tandis que l'Essai de M. Davreux (*Essai sur la constitution géognostique de la province de Liége*. Bruxelles, 1833, in-4°, à 9 pl. de fossiles) est un travail descriptif qui offre des détails minéralogiques et des indications sur les eaux minérales, ainsi que des déterminations de pétrifications.

M. Dumont commence par le terrain ardoisier, dont il décrit les roches (quarzite, diorite, etc.), les filons et les couches, puis les détails locaux. Il procède de la même manière pour le terrain anthraxifère ; il parle successivement des roches inférieures du système quarzo-schisteux inférieur, de celles des parties supérieures avec leurs masses subordonnées, des roches des systèmes calcaires inférieur et supérieur avec leurs masses subordonnées, leurs filons et leurs amas.

Ce travail est surtout remarquable par le développement de l'ordre de superposition des différens massifs, par les détails locaux, et la division des dépôts en plusieurs bassins. Ainsi, les cavités remplies de roches anthraxifères sont distinguées en bassin méridional et septentrional, sous-divisé chacun en bord sud et bord nord ; les systèmes composant chacune de ces divisions se trouvent décrits et limités ; tous leurs accidens, leurs filons, leurs minéraux, leurs fossiles, sont soigneusement signalés.

Après cela, le terrain houiller est esquissé de la même manière ; ses roches, ses failles, la succession de ses couches, les bassins de Liége, de Condroz et de Theux, sont étudiés et limités.

La seconde partie est consacrée aux terrains crétacé, tertiaire et alluvial. Un tableau méthodique des espèces minérales et des pétrifications de la province de Liége termine ce beau volume.

Je suis bien fâché d'être obligé de m'en tenir à cette courte indication de la marche descriptive de l'auteur. Je recommande surtout la lecture de sa description, en bonne partie nouvelle, du terrain houiller et anthraxifère; et j'ajouterai seulement qu'il classe le poudingue de Malmédy dans le terrain pénéen de M. d'Omalius; qu'il réunit le calcaire de Maestricht à la craie, et certains calcaires tertiaires du N.-O. de la province, au calcaire parisien.

M. Davreux entre en matière par des considérations générales sur la topographie physique et minérale, et il décrit les terrains en commençant par les alluvions, et terminant par la formation ardoisière. Il distingue avec beaucoup de méthode les masses principales des divers terrains, qui, chacune, lui fournissent ensuite la matière d'un chapitre particulier. Ainsi, pour la formation houillère, il consacre à chaque roche un article, dans lequel il épuise l'énumération de leurs caractères, de leurs fossiles et de leur emploi. Ensuite il passe aux minéraux du terrain, puis à la disposition des roches sur lesquelles M. Dumont paraît avoir donné encore plus de détails que lui. Enfin, il arrive aux eaux des houillères, aux bassins charbonneux, distingués en grands bassins de Battice et de Clermont, de Liége et Huy et petits bassins de Modave, de Bois-Borsu, d'Ocquier, de Bende, et de Juslenville, et il termine par les exploitations de la houille. Pour la formation anthraxifère, c'est le calcaire, la dolomie, le schiste argileux, l'ampélite alumineuse, le grès et le poudingue, qui sont les titres de ses chapitres. Dans la formation ardoisière, ce sont les poudingues, les quarzites, les ardoises, le schiste argileux, l'ampélite alumineuse, le schiste coticule, le stéaschiste diallagique, et le diorite.

Un tableau méthodique des espèces minérales, des roches; une récapitulation géologique des fossiles, et une table de mesures de hauteur, complètent l'ouvrage, dont les figures de fossiles intermédiaires ne sont pas la moindre recommandation.

M. Cauchy nous a communiqué une *Notice sur les gîtes métallifères des Ardennes* (Voy. *Bull*, vol. III, p. 321; et *Annal. des mines*, 1833), et M. A. Benoît a décrit le *gîte plombifère de Longvilly*, canton de Bastogne, province de Luxembourg (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 272; et *Annal. des mines*, 1833).

M. Moll a publié un Mémoire sur le ciment de Parker, ou le prétendu ciment romain. Ce ciment est fait avec l'*argile à septaria*, ou la continuation du *London clay*, qui s'étend, en Belgique, le long des rives de l'Escaut. Outre l'emploi consi-

dérable de cette substance en Angleterre, les Anglais en exportent encore plus de 1000 tonneaux, dont le prix moyen est de 16 schillings par tonneau. M. Moll fait un exposé historique des travaux sur cette matière utile, et parle des diverses localités où elle gît. Il cite, pour la France, les départemens de la Saône-et-Loire, du Haut et Bas-Rhin, et des Ardennes. Blumenbach connaissait déjà la localité d'Anvers, où cette argile abonde. L'intérêt que ce gisement inspire s'est encore accru par un Mémoire récent de M. van Mous, et communiqué à l'Académie de Bruxelles, dans sa séance du 7 décembre. C'est une notice sur un moule pyriteux d'ammonite, qui provient de l'argile bleue des rives de l'Escaut, et fera peut-être rapporter ce terrain de la marne bleue au *gault* des terrains crétacés. Cette ammonite serait nouvelle, et prendrait le nom d'*Ammonites* (*Goniatites*) *Wapperi*.

M. Morren, à qui je dois la note précédente, a publié quelques détails sur un terrain semblable, à Saint-Nicolas, en Flandre, où l'on trouve encore le prolongement du bassin ossifère d'Anvers, décrit par M. de La Jonkaire : ce bassin d'Anvers s'étend plus loin qu'on ne l'aurait cru, comme le prouvent les découvertes d'ossemens fossiles de *Zyphius*, à Saint-Nicolas et à *Wommelghen*. Il se prolonge de l'est à l'ouest, en coupant à angle droit l'Escaut. A *Wommelghen*, près de Lierre, on a découvert un superbe *humerus* de *Ziphius*.

M. Kikx, dans sa relation d'une *promenade botanique faite dans la Campine* (Bruxelles, 1833, in-8°), a donné des détails géologiques sur ce pays. La Campine est couverte de sable pur; l'argile n'y est point commune, le grès ferrugineux, le fer hydraté, une mine de fer bitumineuse, y occupent tout le cours de la grande Neth ; il y a çà et là une sorte de terrain que les habitans appellent *Schurft* ou *Gale* : c'est une terre tout-à-fait stérile, plus ou moins noire, stratifiée sur une grande étendue, et composée de quarz et de fer oxidé.

M. W.-B. Clarke signale un petit affleurement de craie entre Cologne et Bercheim, comme ayant été oublié par les géologues. Elle passe sous l'argile tertiaire d'Aldenhofen (*Mag. of nat. hist.*, vol. VI, n° 35, p. 460).

M. le docteur Van Hees a découvert un nouveau gîte de calcaire tertiaire coquillier dans les environs de Tongern et de Hasselt en Belgique. On se rappelle sa *Notice sur Maestricht* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 157).

§ VI. *Hollande.*

M. W. Charles Hugo Staring a publié sur la géologie des Pays-Bas ou du royaume Neerlandais une thèse latine intitulée : *Specimen academicum inaugurale de Geologia patriæ* (Leyde, 1833, in-4°). Après l'énumération des principaux auteurs qui ont écrit sur le même sujet, il entre en matière par la description de la craie et du grès vert, et par l'indication générale des autres terrains plus anciens qui limitent le sol plus récent des Pays-Bas. Un second article est consacré aux dépôts tertiaires de ces contrées; un tableau de leurs pétrifications le termine, et est précieux à cause des indications de localités.

La seconde partie de cet ouvrage traite des alluvions anciennes, des blocs erratiques et des sables, ainsi que de leur nature; puis, vient une récapitulation des ossemens de ce vaste dépôt. D'après l'auteur, ces derniers ne se trouvent jamais à plus de 20 mètres de profondeur; et s'ils offrent des marques d'attrition, leur état encore assez parfait indique qu'ils ne sont pas venus de fort loin. Un exposé succinct des différentes hypothèses proposées pour expliquer la formation des alluvions anciennes forme le dernier article de cette partie.

Les alluvions modernes sont le sujet de la troisième partie, qui est divisée en cinq chapitres : le premier traite de la tourbe, de ses variétés, de sa composition, de ses minéraux, de ses fossiles (*Cervus megaceros*, *Castor*, *Emys Europæ* et *Adipocire*), de son origine, des troncs d'arbres (chêne, frêne, aulne, bouleau, saule, pins), des tourbières; enfin, d'une espèce de limon argilo-tourbeux appelé *Derrie*, *Darrii* ou *Darg*. Le second chapitre traite des alluvions fluviatiles, de la quantité de limon déposé par divers fleuves, et de la formation du limonite. Dans le troisième chapitre, l'auteur parle des alluvions marines, qui ont une grande épaisseur. Dans le puits artésien creusé à Amsterdam, on n'est arrivé à une argile conchifère particulière qu'à 27 mètres de profondeur; cette dernière est probablement tertiaire, puisque les coquillages ne sont pas ceux des côtes. Le sol alluvial marin, composé de sable et de limon argileux, surpasse très peu le niveau ordinaire de la mer, ou est même au-dessous de son niveau dans plusieurs *polders*. On lit avec intérêt les détails sur les sondages faits en Hollande. Des ossemens, des armes, des carcasses de navires, etc., se trouvent enfouis dans ce dépôt marin, dont

l'auteur retrace l'origine. Les dunes sont décrites dans le dernier chapitre.

§ VII. *Suisse.*

M. B. Studer a découvert dans les calcaires noirs et schisteux du Jungfrau, une espèce de *Trochus* qui est fréquent au lac du Bourget en Savoie, et qui appartient aux oolites inférieures. C'est à ce dépôt, plutôt qu'à tout autre, que me paraîtrait devoir être rapportée jusqu'à nouvel ordre la grande bande de calcaire foncé inférieur des Alpes suisses, ce qui n'exclut pas, du reste, la possibilité de l'existence du lias dans d'autres points des Alpes, surtout dans celles du Dauphiné et des parties adjacentes de la Savoie, et peut-être même dans les Grisons.

Dans les Alpes de la Suisse le lias n'existerait pas, ou du moins il aurait été rendu méconnaissable par suite de la formation des schistes cristallins, tandis qu'une fois passé le Vorarlberg les masses calcaires, comparées en Suisse aux oolites inférieures, deviennent sur les deux revers des Alpes toujours plus rares, et plus insignifiantes à mesure qu'on avance vers l'est. Ils sont remplacés par des massifs énormes de calcaire compacte à teinte claire ou par des dolomies, qui manquent dans le pays alpin de la Suisse, et qui me paraissent en général plutôt parallèles aux dépôts jurassiques moyen et supérieur et à la craie. Néanmoins on peut encore reconnaître çà et là dans les Alpes d'Allemagne des assises peu considérables, et probablement parallèles aux oolites inférieures ou presque inférieures ; dans ce cas, seraient par exemple certains calcaires noirs du Tyrol, de Werfen dans le Salzbourg, de Lietzen en Styrie, les schistes pétroliens à poissons de Seefeld, etc. Ce ne serait que sur les frontières du Tyrol, de la Styrie et de la Carinthie que certains dépôts arénacés et à fougères rappelleraient le Dauphiné, et peut-être le lias, qui, en général, y aurait été métamorphosé en calcaire grenu ou semi-grenu, et formerait corps avec le terrain cristallin feuilleté de ces contrées.

M. Studer a donné *sur le canton du Tessin et de la Valteline* des observations intéressantes, tant pour l'âge relatif des porphyres noirs et rouges que pour les schistes cristallins, coquilliers et les agglomérats secondaires (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 54). M. Fréd. Hoffmann avait déjà avant lui examiné sous le même point de vue le *gîte des porphyres pyroxéniques et quarzifères de Lugano*, ainsi que *la théorie de la dolomisation* (Dito, p. 103) déjà entrevue par Arduino en 1779 (Dito p. 113).

M. B. Studer a visité aussi les *Grisons* l'été passé; il y a été frappé comme moi par ces associations répétées de marnes schisteuses, de calcaire foncé à aspect secondaire, de talcschiste et de serpentine. Ajoutez à cela des masses d'agglomérats rappelant assez certains poudingues de Valorsine, des roches agrégées, quarzeuses et micacées (Latsch) qui y semblent remplacer le système arénacé rouge secondaire; enfin, des dépôts granitiques et siénitiques sur une grande échelle, et postérieurs, suivant moi, au calcaire jurassique : tels sont les traits principaux de cette partie, probablement la plus curieuse de la Suisse, où le grès vert est relégué dans la portion septentrionale.

Je puis ajouter que dans les Grisons la chaîne centrale des Alpes est presque totalement interrompue; le terrain secondaire surtout, marneux et calcaire, s'étend jusque sur le revers italien, où se trouvent à des niveaux inférieurs les schistes cristallins, ordinairement l'axe central des Alpes. Avant le dépôt des calcaires jurassiques et du lias, il y avait là un grand détroit de mer, qui coupait la chaîne alpine et en formait deux îles ayant des formes et des directions différentes. (Comparez le mémoire de M. de Buch dans les *Abhl. d. k. Acad. d. Wissen.* Berlin, pour 1818, p. 105. Les montagnes de calcaire gris foncé et de marne, rappellent tout-à-fait celles du Dauphiné, et au contact de ces roches avec les granites il y a, comme je l'ai dit, des faits semblables à ceux cités par M. de Beaumont dans son mémoire sur l'Oisans. Sous ce rapport les environs du Col de l'Albula méritent la plus grande attention. Quant aux serpentines, elles forment dans le sol secondaire calcaire des immenses et épais filons (Rofna, etc.) qui ont pour salbandes des roches plus ou moins modifiées, tels que des roches talcoquarzeuses, des talcschistes soyeux, etc.; les jaspes n'y manquent pas non plus comme en Italie.

Du fond du sillon longitudinal de la vallée supérieure de l'Inn sourdent d'abondantes sources acidules (St.-Moritz), comme pour nous indiquer le voisinage des anciens centres ignés, d'où sont sorties sous la forme de pâtes, les masses granitiques environnantes. En même temps les émanations gazeuses et la chaleur souterraine ont converti plus ou moins parfaitement des roches secondaires arénacées ou argileuses en schistes quarzo-talqueux ou même micacés.

D'un autre côté, au fond de profondes crevasses des bouffées d'acide sulfureux ont changé le calcaire jurassique en gypse accompagné de corgneule (Tiefenkasten). Enfin les Grisons sont un beau champ pour observer le passage de ces cal-

caires foncés à belemnites (Mont Galanda près de Coire) aux calcaires cristallins, grenus ou semi-saccharoïdes, aux calcaires mêlés simplement de petites lamelles de talc, aussi bien qu'à de beaux calcaires grenus, glanduleux et talqueux. Les modifications ignées y ont été aussi immenses que les bouleversemens et les fendillemens, dont les principaux ou ceux qui ont laissé les traces les moins équivoques paraissaient avoir suivi surtout deux directions, l'une de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., et l'autre plus ancienne environ du N. ou du N.-O au S. ou au S.-E.

§ VIII. *Allemagne.*

Wurtemberg. — M. le docteur Hehl a signalé dans le grès rouge de Bernek près d'Alpirsbach, dans la Forêt-Noire, des nids de calcaire magnésien à silex jaspoïdes, qui répondraient à certains amas dolomitiques séparant le grès vosgien du grès bigarré (*N. Jahrb. f. Min.*, 1833, cah. 2, p. 185).

Pays de Nassau. — M. Schmidt de Sieg a examiné les basaltes isolés au nord du grand terrain basaltique du Westerwald dans le pays de Nassau. Ils s'élèvent sur le terrain de grauwacke et de schiste, ou y forment des filons qui atteignent jusqu'à 1800 pieds d'élévation. Au nord et à l'est on trouve au contraire des porphyres. Sur la rive droite du Sieg on ne connaît jusqu'ici des culots basaltiques que près de Scheda, au mont Wittschertberg, et peut-être sur la côte orientale du Giebelwaldgebirge. Au mont Wittscherberg la masse basaltique coupe le grauwacke, qui court h. 5, 4, et vient en contact avec elle sur une ligne en zigzag, et au moyen de portion bréchoïde. Ce basalte ou cette dolérite à olivine contient dans ses vacuoles un minéral qui a l'air d'être du carbone. Il est associé avec du sphérosidérite, de l'arragonite, de l'analcime et du mésopyte, et recouvre le premier minéral (*Archiv. f. Min.*, par M. Karsten, vol. VI, p. 444).

Bords inférieurs du Rhin. — La géologie des environs de Bonn a occupé M. Léonard Horner, qui a résidé dans ce beau site, et qui a été ainsi à même d'en faire connaître toutes les particularités à ses confrères de la Société géologique de Londres (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, vol. III, n° 15, p. 220). Dans sa communication, il s'occupe en particulier des passages du trachyte au basalte, des filons de basalte, du *loess* ou de l'argile limoneuse, des insectes dans le lignite tertiaire, et des impressions de feuilles dans les argiles; à côté des palmiers, il y aurait des feuilles qu'on pourrait rapprocher de celles du *Cinnamomum dulce.*

M. A. de Strombeck a examiné de nouveau *les lignites sur les bords inférieurs du Rhin*. Après avoir décrit les craies de Maestricht, il parle des sables et des argiles à lignites, qui gisent sous le terrain crétacé des environs d'Aix-la-Chapelle (Langerweche et Lucherberg). Après cela, il cherche à lier à ces dépôts de lignite ceux qui sont placés dans le golfe formé par le sol intermédiaire près du Rhin : ce sont les lignites de Duren, de Bruhl, de Friesdorf, etc., qui ne sont couverts que par des alluvions. M. Noggerath hésite à admettre ce rapprochement, quoiqu'il observe sur les lignites tertiaires du Rhin à Nens des bancs de silex crayeux. D'ailleurs, M. Strombeck ne tient pas assez compte des végétaux, des coquilles d'eau douce, etc., dans les lignites du Rhin (*Archiv. of Min.*, vol. VI, p. 299).

Westphalie et Hanovre. — M. Heuzer a publié ses *Découvertes faites dans divers dépôts du sol secondaire récent sur les bords du Weser*. Ainsi, il a trouvé des dolomies dans le lias du comté de Schaumburg, et dans le Keuper de Lemgo, et il en a fait l'analyse. Il a reconnu de la blende au milieu du calcaire à gryphées, et quelquefois à la place du test des bivalves ou dans leur intérieur; il s'est occupé des schistes alunifères placés dans les marnes immédiatement sur le muschelkalk; enfin, il a cherché à s'expliquer l'association des cristaux de quarz et de pyrite avec les marnes, toujours grises et jamais rouges. Il observe que le gypse est entouré au contraire toujours de marnes rouges. Dans ces dernières le fer n'ayant pas trouvé de soufre, s'est disséminé sous la forme d'oxide, tandis que tout l'acide sulfurique s'est porté sur le calcaire pour former du gypse. Le manque de quarz prismé dans la marne rouge peut provenir de la grande affinité entre la silice et l'oxide de fer (*Studien d. Gotting. Vereins bergm. Freund*, vol. III, p. 209).

De son côté, M. Haussmann de Gottingue s'est appliqué à étudier tous les *lambeaux tertiaires, surtout de calcaire ou de roches coquillières, épars dans la Basse-Saxe, et les parties adjacentes de la Westphalie.*

Il commence par faire remarquer le morcellement singulier de ces masses et la coïncidence des localités basaltiques avec les gîtes de calcaire, observation facile à expliquer si on suppose les eaux acidules en rapport avec les foyers volcaniques et la production du calcaire en grande partie un dépôt de ces eaux. M. Haussmann montre de nouveau que l'argile plastique se trouve dans le sol tertiaire sans y observer toujours la place particulière qu'il occupe autour de Paris.

Je suis fâché d'être obligé d'omettre toutes les indications locales que donne l'auteur, tant sur la Saxe et la Westphalie que sur le Mecklenbourg, et qu'il accompagne d'observations comparatives sur d'autres dépôts semblables. Dans ce pays, le niveau général des couches calcaires tertiaires s'abaisse, à mesure qu'on avance vers le nord ; il est le plus haut dans les lieux où sont sortis des basaltes. En Hesse, des lignites viennent quelquefois se placer sous le calcaire ; dans le pays de Magdebourg, et à Bockup c'est le contraire ; ainsi, il n'y a rien de constant à cet égard, d'autant plus que les remarques à ce sujet se bornent à des relevés de couches, d'assises, et non de terrains.

Après avoir lié d'une manière intéressante le sol végétal aux roches tertiaires, M. Haussmann les distingue en quatre espèces, savoir : les marnes, les argiles, les sables et les calcaires arénacés. C'est dans les sables qu'on observe fréquemment des nids de fer hydraté jaune. Les lignites et les couches alunifères n'y forment que des accidens locaux, et les grès quarzeux, quelquefois traversés de tubulures frittées, y produisent des amas stratiformes ou des blocs.

La détermination de tous les fossiles observés jusqu'ici dans les calcaires tertiaires du nord-ouest de l'Allemagne termine cet intéressant travail. M. Haussmann s'y occupe de la distribution géographique des divers coquillages. Il les oppose à ceux du calcaire tertiaire des bords du Rhin, et fait remarquer dans le nord le manque de Nummulites et la rareté des Cérites. Il y indique une vingtaine de fossiles qu'on n'observe pas dans le sol tertiaire de la France septentrionale, et qu'on ne retrouve qu'en Italie. Une douzaine de ces coquilles fossiles ont encore leurs analogues vivans dans la Méditerranée.

M. Haussmann ne se prononce pas sur le parallélisme d'époques à établir entre les dépôts tertiaires en question et ceux de l'Europe occidentale ; il se contente de rappeler que le bassin de l'Europe septentrionale était lié à la mer Méditerranée, et séparé de la mer plus élevée, qui couvrait la Hesse et la vallée du Rhin.

Le morcellement du calcaire est attribué par lui à l'écoulement des eaux de la mer septentrionale, tandis que des blocs de grès quarzeux frittés pourraient provenir de mouvemens occasionés par la sortie de certains basaltes (*Studien d. Gotting. Vereins. bergm. Freunde*, vol. III, p. 253).

M. Haussmann a reconnu son erreur d'avoir annexé au muschelkalk dans les environs de Gottingue, en particulier au mont Heimberg, un petit lambeau de keuper ou de grès bi-

garré et du lias. Les accidens de stratification l'avaient induit en erreur. Il ajoute encore quelques rectifications à son classement des dépôts jurassiques du Weser, où il reconnaît les oolites inférieures, etc.

Le Harz. — Aidé de plusieurs savans du Harz, M. Christ. Zimmermann a fait paraître sa Description naturelle et technologique du Harz (*Das Harzgebirge*, etc., Darmstadt, 2 vol. in-8°, avec 1 carte géologique et 14 vues). Comme Manuel de voyageur, et résumé de ce qui est connu, cet ouvrage sera bien accueilli du public ; des chapitres séparés sont consacrés à l'orographie, à la géognosie, à la minéralogie, aux animaux et aux plantes, à l'art forestier, aux gîtes des minerais, à leur exploitation, enfin aux opérations métallurgiques.

Hesse.—Si l'étude encore peu avancée des calcaires tertiaires de l'Allemagne septentrionale paraît occuper sérieusement M. le professeur Haussmann et ses disciples, un géologue distingué, M. Schwarzenberg, de Cassel, a contribué puissamment à éveiller l'attention de ses compatriotes sur ces dépôts en leur montrant leur liaison avec des masses minérales exploitables. Occupé de lever une carte minutieusement exacte de la Hesse Electorale, ce savant a déjà tracé des couches tertiaires sur une étendue considérable de ce pays. En renvoyant pour ses précédens Mémoires et ses cartes à la Gazette de la Société d'agriculture de la Hesse (*Landwirth schaftliche Zeitung Kurhessens*, pour 1825, 1827 et 1830), je vais résumer en peu de mots ses observations sur le sol tertiaire de la Hesse inférieure.

M. Schwarzenberg y distingue du calcaire quelquefois bréchoïde ou arénacé, et assez coquillier ; des marnes argileuses ou calcaires à pyrites, impressions de plantes et coquillages ; des argiles pures plastiques à nids de fer hydraté argileux; des sables plus ou moins mélangés de mica, d'argile, de calcaire, ou de débris de coquilles, à petits amas ou veinules de fer hydraté et de lignite; des grès quarzeux ou siliceux avec quelques pyrites, et rarement des pétrifications et des lits de cailloux. Au milieu de ces couches, il y a des dépôts stratiformes considérables de fer hydraté compacte, ou ocreux arénacé, dont l'exploitation est possible, et a lieu même çà et là.

L'auteur entre ensuite dans des détails sur les fossiles, la diversité dans la succession des couches, les masses basaltiques en filons ou en bancs dans les couches tertiaires, les sources qui en sourdent, l'emploi de leurs roches; bref, les monographies de M. Schwarzenberg sont toutes calquées sur le même plan, la

science et l'utilité pratique (*Studien d. Gotting. Vereins berg. Freunde*, vol. III, p. 219).

M. Klipstein croit que les masses qu'on a appelées *Quadersandstein*, dans le Vogelsgebirge, dans la contrée d'Ohm, sont du keuper, car près de Lauterbach on voit au-dessous de ces grès une marne identique avec le keuper supérieur. Il prétend avoir découvert du rétinite à néphéline dans le culot basaltique du Katzen-Buckel dans la Hesse (*N. Jahrb. d. Mineral*, etc., 1833, cah. 3, p. 319 et 321).

M. B. Cotta a examiné de nouveau le *plateau basaltique et phonolitique du Rhongebirge* dans le pays de Fulda. Sorti du milieu des dépôts secondaires moyens, les éruptions ignées ont soulevé en masse ces derniers, sans déranger beaucoup leur stratification, tandis que élevées en culots ou dômes, les montagnes basaltiques forment souvent le centre d'entonnoirs circulaires, qui ont été produits par la destruction d'une portion des roches neptuniennes à l'entour des culots; enfin, il y a aussi des filons. Cette note confirme donc les observations de M. Sartorius, etc. Dans le culot basaltique, au milieu du grès bigarré de Marksuhl, il y a des cristaux de fer oxidulé octaèdre (*N. J. Mineral. Geogn.*, 1833, cah. 4, p. 402).

Cobourg. — M. A. C. Berger a décrit brièvement la géologie des environs de Cobourg dans la vallée de l'Itz. Des crêtes alongées de muschelkalk s'y étendent du nord-ouest au sud-est au milieu d'un pays ondulé de keuper gypsifère; ce dernier est couronné de grès feldspathique uni à des amas de dolomie à silex. M. Berger indique plusieurs de ces bancs de dolomie, dont les analogues se retrouvent, soit dans le Wurtemberg, soit dans la Lorraine. Cette contrée offre de plus des petits plateaux de grès du lias recouvert de marnes du lias, et les premières couches du calcaire jurassique (*Die Versteinerungen der Fische u. Pflanzen*, etc., Cobourg, 1832, in-4°, p. 1).

Thuringe. — M. B. Cotta a visité le *Thuringerwald*, et en a donné des coupes. Il a constaté de nouveau le redressement des couches secondaires moyennes sur les bords de ce grand massif porphyrique. Il y a même des parties soulevées de grès houiller qui sont restées encore sur la crête de la chaîne, comme au Trohberge, où elles atteignent une hauteur de 2300 pieds, au Schneekopf, qui a 2500 pieds d'élévation, etc. Ces masses isolées offrent chacune une direction et une inclinaison différentes. Ce sont des alternats de grès houiller, d'argile schisteuse et d'aggrégats porphyriques, composés de fragmens de

porphyre, et de grès avec quelques morceaux rares de gneiss et de micaschiste.

L'auteur suppose, comme M. de Buch, que ces agglomérats ont été poussés de bas en haut au milieu des grès. M. Cotta rapproche de ces dernières brèches le porphyre molaire de Schwarzwald, qui renferme des druses de quarz.

Les porphyres du Thuringerwald diffèrent d'une montagne à l'autre. M. Cotta adopte la distinction faite par M. de Buch entre le porphyre rouge quarzifère et le porphyre noir. Il cite à l'appui près de Melhis un rocher de porphyre noir contenant du porphyre rouge, et près de là des argiles schisteuses houillères contournées et à *Mytulites carbonarius*. Le porphyre noir pousse des filons dans le granite près de Zelle, et dans les argiles schisteuses vers Benshausen. Le granite porphyrique de Zelle est traversé par des filons d'un granite plus récent.

La crête porphyrique du Thuringerwald supporte, comme les montagnes trachytiques, une espèce de croûte bréchoïde. Le granite de Zelle vient se placer sur les porphyres; autrefois le grès houiller reposait sur le granite, maintenant il en a été séparé par les éruptions porphyriques. Des masses de granite, de gneiss et micaschiste ont été déplacées par ces dernières (*N. Jahrb. f. Mineral. Geogn.*, etc., 1833, cah. 4, p. 410).

M. Sartorius prétend avoir découvert près d'*Eisenach* des amas de grès tertiaires à impressions de feuilles de plantes de marécages. Il jette en avant l'hypothèse du remplissage postérieur de cavités produites par des éboulemens dans le sol secondaire. Des dépôts tertiaires seraient venus les remplir et occasioneraient ainsi des accidens singuliers de mélanges (*N. Jahrb. f. Mineral.*, 1833, cah. 4, p. 407).

Royaume de Saxe. — M. C. Naumann a donné une Notice *sur les apparences géologiques aux environs de Mittweida en Saxe*. Le leptinite de la Saxe est une masse éruptive entourée par une muraille démantelée de micaschistes qu'elle a percée. Le contact des deux roches a lieu d'une manière, tantôt conforme, tantôt transgressive; le leptinite se prolonge en appendices dans le micaschiste, tandis que des portions altérées de ce dernier dépôt sont enclavées dans l'autre. Ainsi, le micaschiste est devenu même une roche très compacte cristalline, et composée de feldspath, de quarz, de dichroïte et de mica noir. C'est sous ces points de vue théoriques que M. Naumann a visité le district du leptinite de la Saxe, décrit jadis par MM. de Raumer, Weiss et de Bonnard.

D'abord M. Naumann suit l'enceinte ellipsoïde de micaschiste ; il indique un îlot de micaschiste dans le leptinite près de Schonborn ; des amas de diorite, entre ce lieu et Irbersdorf, où le micaschiste passe au schiste argileux ; du granite formant à Mittweida un *opus reticulatum* dans du gneiss, et les filons du granite contenant des fragmens de la roche schisteuse. C'est dans cette même localité que le dichroïte mêlé au feldspath et au quarz constitue des amas au milieu des gneiss micacés décomposés, et en couches contournées (monts Galgenberg, Fischersche-Steinbruch, etc.) Le leptinite a dû sortir après la consolidation du grand terrain schisteux ancien, et après ou pendant le dépôt des grauwackes. Dans sa sortie, c'est plutôt les affinités chimiques qui ont été en jeu, qu'une force mécaniqne considérable (*Archiv. f. Mineral*, vol. II, p. 277).

M. B. Cotta prépare une *Description géologique des environs de Tharandt en Saxe.* J'ignore si cette annonce a rapport à un ouvrage descriptif, espèce de guide de la vallée de Weisseritz et de la contrée de Plauen et de Tharandt, ouvrage accompagné d'une notice sur les houillères du pays (*D. Weisseritz Thaler etc.* Dresde, 1833, in-16 à 1 carte et 6 vues).

M. Ezquerra del Bayo nous a donné une Notice *sur la position du grès vert dans la Suisse saxonne, et certains dépôts ignés de l'Erzgebirge* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 162).

M. B. Cotta a examiné la *contrée de schiste argileux entre Oederan et Kirchberg*, sur le côté sud du massif de gneiss et du micaschiste de l'Erzgebirge. En bon observateur, il n'a pas été long-temps à reconnaître que ce que l'école de Freiberg appelait schistes argileux, était bien plutôt un amas de roches quarzo-micacées à pâte argilo-micacée, genre de roches qui laisse apercevoir à l'œil nu la composition invisible des schistes argileux ordinaires. Malgré les contournemens et les ondulations des couches, elles ont une direction générale d'E.-N.-E. à O.-S.-O, et inclinent au N.-O.

Au milieu de ces massifs stratifiés, il y a des diorites, des *grunsteinchiefers*, des schistes alumineux, des calcaires grenus, etc. Supposant que MM. Savi, de Léonhard et Rozet aient raison de croire à des éruptions de calcaire grenu, les roches de ce genre auraient eu, suivant M. Cotta, trois origines différentes : les unes seraient des matières plutoniques refroidies, et consolidées avec le reste de la plus ancienne croûte terrestre ; les autres seraient des masses d'éruption, et il y en aurait encore qui seraient des calcaires compactes modifiés.

M. Cotta trouve que les calcaires grenus des schistes de Plaue et d'Erdmansdorf ont tous les caractères d'être des amas contemporains; il n'y a pas la moindre trace d'altérations au contact. La même roche se retrouve entre des *grunstein-schiefers* près d'Harthau non loin de Chemnitz; ces masses sont même entrelacées les unes dans les autres.

M. Cotta explique ensuite ce terme de *grunsteinschiefer*, mot équivoque, et trop souvent employé par les Allemands pour désigner des schistes verts et altérés au contact de diverses roches ignées, et formant le passage des diorites aux *schaalsteins*. C'est une roche avec beaucoup de grandes lamelles de talc, qui sont distribuées dans la masse avec régularité, et parallèlement aux plans des feuillets; de là, son apparence de schiste vert à taches grises-jaunâtres. Il y a des druses à mica, et des cristaux de chaux carbonatée, de phrénite, et de fer oxidulé.

M. Cotta regarde le schiste argileux ou argilo-quarzifère passant aux micaschistes entre Oederan et Kirchberg comme un produit du refroidissement de la croûte fluide du globe.

Au-dessous d'Olbersdorf, près de Chemnitz, on exploite plusieurs veines d'argile à graphite dans le schiste argileux; elles n'ont que quelques pouces d'épaisseur, et présentent des surfaces polies, et sont généralement parallèles au plan des feuillets du schiste, qui est noir dans leur voisinage. M. Cotta y voit un effet de sublimation, de fendillement et de glissement en petit (*N. Jahrb. f. Mineral.*, 1834, cah. 1, p. 37).

Brandenbourg. — M. Kloden a fait paraître le 6e cahier de ses documens pour la connaissance minéralogique et géognostique du Brandenbourg (*Beitrage*, etc., Berlin, in-8°).

Bohême. — M. Cotta le père a publié un petit écrit sur le *Cratère d'éruption du Kammerbuhl près d'Eger* en Bohême, et M. de Razoumowski un *Essai géologique sur la vallée et les environs de Carlsbad* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 242).

Moravie. — M. le docteur Reichenbach a donné des Observations géologiques sur la Moravie centrale, savoir: sur la contrée entre Tischnowitz, Brunn, Bukowina, Bukowa et Lettowitz. (*Geologische Mittheilungen ans Mahren*, Vienne, 1834, in-8° avec 1 carte géologique et 2 pl. de coupes). Il a ainsi comblé une lacune dans la topographie géologique de l'Allemagne.

Après une bonne esquisse topographique, l'auteur décrit successivement le terrain considérable de siénite avec toutes

ses variétés de roches et ses accidens ; un grand dépôt arénacé souvent rouge ; un calcaire intermédiaire à cavernes ; des grès ressemblant à la grauwacke, et réunis par l'auteur avec le véritable grès houiller, et les agglomérats rouges d'Oslawan, etc.; le grès vert avec ses argiles et des amas de fer hydraté et pisiforme ; la craie grossière, coquillière, qui s'étend de là en Bohême ; enfin quelques lambeaux d'argile subapennine et le calcaire moellon ou quaternaire, sur les bords de la vallée de la Zwittawa, extrémité de quelque ancienne baie tertiaire.

M. Reichenbach croit devoir classer dans le grès pourpré ou *oldred sandstone* des dépôts qu'on avait placés jusqu'ici dans le sol intermédiaire, et il propose le nom singulier de *lathon* pour cette formation. La siénite serait placée sur des masses schisteuses intermédiaires, et serait recouverte de *lathon*, qui montrerait une tendance à passer au schiste argileux et à la grauwake. Il reconnaît que la siénite et son *lathon* forment dans ce pays la division la plus ancienne des grauwackes. Il n'a pas rencontré de faits à l'appui de l'idée que la siénite ait été injectée ou éjectée sous une forme pâteuse ou solide. Sa structure est plutôt schistoïde ; ses variations porphyriques et dioritiques locales se laissent poursuivre dans le plan des masses. Néanmoins, M. Reichenbach signale comme enclavée dans ces roches, des portions considérables de véritables schistes.

Au-dessus de ces deux dépôts, s'est formé en Moravie un calcaire coquillier et à polypiers ; c'est le calcaire de montagne de notre confrère, et il se serait établi un passage de ce dépôt au terrain houiller. Jusqu'ici on n'avait reconnu les grès charbonneux qu'entre Czernahora, Drasow, etc. ; tandis qu'on avait classé dans la grauwacke, les roches arénacées à l'est de Walchow, de Sloup, d'Ostrow, etc. Ces classemens méritent donc d'être confirmés.

Comme la Moravie ne possède pas de dépôts secondaires autres que le grès vert et les houillères, M. Reichenbach s'efforce de chercher la cause de cet accident local. Il établit que la mer a recouvert la Moravie pendant toute l'époque secondaire, et il pense que ses mouvemens ont été trop violens dans cette espèce de détroit pour permettre la formation d'un dépôt quelconque, ou au moins ce qui se formait était enlevé à fur et mesure. La même cause lui sert à expliquer la dénudation des montagnes de siénite, tandis que la formation des cavernes du calcaire de montagne serait un résultat du retrait des eaux, et de leur oscillation à une époque plus récente. Or, pour le creusement des cavernes il a fallu qu'il y eût un sol

découvert, des cours d'eau ; donc la mer s'était abaissée ou retirée ; mais le grès vert remplit de grandes cavités, tandis que ces dernières n'offrent jamais de traces ni de débris de roches secondaires plus anciennes ; par conséquent le calcaire a dû être corrodé avant le dépôt crayeux. Plus tard, se sont déposées des roches tertiaires dans des golfes qui faisaient partie du grand bassin de l'Autriche et de la Hongrie.

M. le professeur Zeiszner (en allemand Zeuschner) a donné de nouveaux *détails sur les siénites et les diorites des environs de Teschen* sur les frontières de la Moravie et de la Silésie. La plaine ondulée de Teschen est formée par des alternats de calcaire compacte gris, de calcaire ferrifère, d'argile schisteuse, de grès carpathique et de schiste noir pyriteux. M. Zeiszner y indique comme moi des fucoïdes (*F. Targionii* Bgt.) et des bivalves empâtés dans la roche, et ressemblant à des gryphées.

Un autre calcaire compacte blanc et coquillier se trouve à Inwald, et ressemble au calcaire jurassique de Cracovie, sans en avoir le silex. M. Zeiszner trace sa liaison avec des masses semblables, qui sont à Mogilany et Syneczow en Gallicie. On se rappelle que l'âge du grès carpathique m'a paru déterminé par la position de ces calcaires jurassiques supérieurs sous toute la masse arénacée des Carpathes. Comme feu M. Lill, M. Zeiszner sépare ces calcaires de ceux de Cracovie, et croit que la bande mince d'Inwald à Syneczow n'est qu'une dernière assise du grand dépôt jurassique de la Pologne. La séparation aurait lieu au moyen de quelques alternations de grès et de marnes de la nature de ceux qui composent les Carpathes, ce qui est très probable, et ne fait que compléter les rapports du calcaire jurassique et du grès carpathique (Comparez *Journ. de Géol.*, vol. I p. 73-75).

M. Zeiszner expose ensuite les altérations que des filons de diorite ont produit dans le système inférieur de ce dernier dépôt en Silésie et en Moravie. Le calcaire secondaire est devenu grenu, les marnes calcaires et les grès sont plus compactes, et entremêlés de feuillets de chaux carbonatée ; leurs teintes grises sont passées au rougeâtre, jaunâtre et verdâtre, de manière à ressembler au jaspe rubané ; les argiles schisteuses se sont endurcies, etc. (Comparez *dito*, p. 67-70).

Passant des généralités aux exemples, M. Zeiszner compare jusqu'à un certain point les altérations des roches, au contact des diorites de Stanislawice près de Teschen, aux modifications qui ont rendu Predazzo classique ; la carrière de Wyzcze-Patswiska rappellerait les apparences du culot basaltique de Blaue

Kuppe, près d'Eschwege en Hesse. M. Zeiszner s'explique le passage de la siénite à la diorite par le mélange ou la fusion de matières calcaires enlevées aux roches stratifiées.

En liant les diorites qui se trouvent sur le pied nord des Carpathes à Banow, autour de Teschen et à Szczawnica près du Dunajec, M. Zeiszner y voudrait voir la cause du redressement du grès des Carpathes, dont l'inclinaison sur le versant nord est au sud (*N. Jahrb. f. Mineral*, 1834, cah. 1, p. 16). Je crois bien que l'apparition des diorites est contemporaine de ce bouleversement des couches, mais je ne pense pas qu'elle en soit la cause; ces matières ignées étant pâteuses ont dû naturellement, par la pression éprouvée, se mouvoir, et remplir quelques fentes du sol; voilà tout le phénomène pour lequel la distribution géographique des amas dioritiques ne permet pas d'autre explication.

Autriche. — M. Riepl a décrit les divers *dépôts aurifères des Alpes autrichiennes* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 142).

Styrie. — M. Anker a donné une esquisse des rapports géologiques de la Styrie (*Steyerm. Zeitsch*, cah. 11, 1833).

M. de Rosthorn a décrit les *environs de Radeboy en Croatie* (Voy. *Bull.*, vol. III., p. 299).

§ IX. *Hongrie.*

Pour la *Hongrie* et la *Transylvanie*, il a paru deux ouvrages non spéciaux, l'un par M. Fr.-Jacq. Ficker, est une Description géographique et naturelle des montagnes de Tokay (*Geograph. u. naturhist. Schilderung. d. Tokayer Gebirges*, etc., Vienne, in-8°), et l'autre un Tableau du pays des Szecklers en Transylvanie (*Das Land. u. Volk d. Szeckler*, etc., Pest, 1833, 2 vol. in-8° à 1 carte), par Dan. G. Scheint.

M. Zeiszner a traversé le *Tatra de Kosciélizko par le Mont Pyszna et la vallée de Kamienista*; le talcschiste à filons métallifères avec baryte, cuivre gris, etc., est placé à côté de protogines plus ou moins granitoïdes qui forment les cimes de cette partie du Tatra, comme aussi autour du lac Morskie-Oko, où il y a des filons quarzeux à antimoine sulfuré argentifère.

Les riches filons des montagnes du Zips, un prolongement des montagnes de Kralowa-Hola, sont dans des roches talqueuses. Entre Golnitz et Aranitka, les schistes passent à la protogine, en admettant entre leurs feuillets du quarz pur et du feldspath. A

Avaniska, il y a des mines argentifères d'antimoine sulfuré.

Les *montagnes d'Eperies* sont composées de grès carpathique et de trachyte, le sel de Szowar paraît intercalé dans ce grès, M. Zeisner n'adopte pas l'idée que la molasse soit salifère.

Dans les mines d'opale de Czerwienica, il a vu suinter d'un trachyte verdâtre une matière laiteuse blanche qui s'est durcie à l'air; ce serait de l'opale fluide, et ce minéral serait un produit minéral récent.

Dans les mines de Zlata-Bania près d'Eperies, il y a des filons de cinabre aurifère avec de la blende, des pyrites, et des salbandes argileuses au milieu du trachyte très altéré; ces filons incontestables courent nord et sud.

Les eaux acidules de Bartfeld sourdent du grès carpathique qui forme toute la contrée, et s'étend par Lublau et Podolinec jusqu'à Kesmark et Leutschau. Il enclave une petite crête calcaire ammonitifère, qui s'étend de Czarny-Dunajec par Szaflary, Czorsztyn, Czerwony, Klacztor, Smierdzionka, Habuczow et Lipnik jusqu'à Plawy. Près de Szczawnica, deux coupoles de roche feldspathique sortent du grès carpathique, qui dans le vallon de Rzyka a pris au contact une teinte rouge. Au mont Formuta la roche ressemblant au trachyte empâte des morceaux de grès et de calcaire; certains grès sont altérés en micaschistes. Des sources acidules paraissent en rapport avec ces masses éruptives, et déposent beaucoup de tuf calcaire; en général ce genre d'eaux abonde en Gallicie et M. Zeiszner veut les indiquer sur une carte. Il signale en même temps des blocs scandinaves près de Joroslaw, non loin de Léopold (*N. Jahrb. d. Miner. etc.* 1833, cah. 3 p. 317).

Je dois rappeler en passant les journaux de voyage de M. Lill de Lilienbach, relativement aux *Carpathes septentrionales et à la Transylvanie.* (Voyez *Bull.* vol. IV, p. 72, et *Mém. de la société*, vol. I, part. 2, avec cartes et coupes).

Des notices sur les mines de sel de Transylvanie se trouvent dans le n° 2 du *Gornoi journal* pour 1833.

§ x. *Pologne.*

M. G.-G. Pusch a enfin publié le 1er volume de sa description géognostique de la Pologne et des Carpathes septentrionales. (*Geognost. Beschreibung von Polen*, etc. Stuttgardt, 1833. In 8°).

Après avoir énoncé les sources où il a puisé, et avoir indiqué

ses voyages, il donne des notions topographiques et hydrographiques, et établit ses grandes coupes de terrain. Ensuite il s'occupe, 1° de la description des terrains de grauwacke et de calcaire de transition de Sandomir avec leurs dépôts métallifères (Miedzianagora), leurs fossiles, leurs sources; 2° du calcaire à orthocères et du grès rouge ancien, en couches horizontales en Podolie; 3° des houillères anciennes de la Pologne, article dans lequel il n'oublie aucune particularité intéressante; 4° du Muschelkalk peu riche en métaux dans sa partie nord, et métallifère (plomb, calamine et fer) dans sa partie sud, vers la Silésie. Enfin, il parle d'un grès blanc dont les combustibles et les accidens semblent le faire contemporain du grès du lias.

Les cartes et les coupes ne devant paraître que cette année avec le second volume, il faut attendre la fin de la publication pour pouvoir en juger; d'ailleurs les détails sur les Carpathes et le sol tertiaire rendront toujours le second volume plus piquant que le premier. Dans tous les cas M. Pusch aura rendu un grand service à la science en faisant connaître tout d'un coup à fond la géologie de la Pologne, sur laquelle on n'avait jusqu'ici que des renseignemens vagues.

M. Blode a discuté dans un mémoire le classement des terrains de la Pologne, d'après MM. Pusch, Becker, Schneider, et son ouvrage sur la Pologne de 1830. Cet écrit n'étant susceptible que d'un très long extrait, il suffit de dire qu'il tombe d'accord avec M. Pusch, et montre aisément les erreurs qu'ont commises les autres géologues. (*N. Jahrb. f. Min.* 1833, vol. II, p. 129.

M. le professeur Zeiszner a découvert *près de Cracovie* un vallon intéressant pour la distribution des assises jurassiques de la Pologne. Le système oolitique s'y trouve divisé en trois masses, dont la moyenne est un calcaire compacte inférieurement à silex. L'auteur en cite les pétrifications. L'assise inférieure est d'une nature plutôt crétacée et poreuse, et n'offre, en fait de fossiles, que le *Scyphia clathrata*. Des masses en général non stratifiées de dolomie viennent se placer sur les roches précédentes. Dans la partie orientale du plateau de Sauka, ressortent des couches marneuses qui paraissent correspondre aux oolites inférieures. L'auteur y distingue deux massifs, l'un plus complètement calcaire que l'autre, et en indique les fossiles. Enfin, au-dessous de toutes ces roches, il a pu observer encore à Gluchowki un calcaire feuilleté ferrugineux ou jaunâtre, ressemblant minéralogiquement à certains muschelkalks métallifères de la Pologne; des agglomérats à fragmens de quarz; du

sable et du grès avec divers fossiles; roches qui toutes sont caractéristiques des oolites inférieures de France et d'Angleterre. Des porphyres ressortent des sables à Gluchowki comme à Ostrowiec, et sur la pente septentrionale de l'éminence de Sauka. Ces éruptions ignées ont formé dans les environs de Cracovie des buttes isolées, un peu alongées, et elles paraîtraient avoir eu lieu après la formation du calcaire jurassique, qu'elles auraient soulevé et déchiré. La roche la plus ancienne de la gorge de Gluchowki est un schiste argileux qu'on a voulu rattacher au terrain houiller, quoiqu'un puits de 20 toises de profondeur n'y ait fait découvrir aucune trace végétale ni de la houille. (*N. Jahrb. f. Mineral.* 1833, cah. 5, p. 544.)

Ukraine.

M. Dubois a donné des *Observations sur quelques parties de l'Ukraine entre Czaheryn et Kief.* Le Dnieper traverse plusieurs bassins en étages; le plus supérieur est au-dessus de Piekari et est entouré de grès tertiaire siliceux, à huîtres, etc., et d'argile schisteuse noire. Au-dessous du défilé du Piekari, il y a une plaine basse inondée en hiver et bordée au sud par du grès vert crayeux et du grès tertiaire. Les collines de Moszna sont composées de grès vert, et les deux bassins précédens sont bordés de plateaux de 7 à 800 pieds d'élévation absolue. Le Dnieper a coulé jadis dans le lit du Irdyn et du Taszmin. Au sud de Buczak il y a des sables verts crétacés qui sont recouverts d'un banc sableux à lymnées, planorbes, hélices, cyclades, gryphées colombes, et fragmens d'os. Au-dessus il y a du sable et 10 pieds d'argile limoneuse (*Lehm.*), alluvion qui contient des petites lymnées, des pupes, des hélices, etc.

Les mêmes couches se voient dans la vallée de Buczak et à 2 werstes au nord de Cobourg sur la rive du Dnieper; le sable tertiaire y est pétri de lucines, de corbis, de cardium, etc., et recouvert par le sable épilymnique.

Entre Piekari et Kononce, des collines de sable tertiaire vert accompagnent le lit du Ross et du Rossawa; à Kononce il est couvert d'une argile rouge à fragmens de granite ressemblant à celui de Korsun, etc. Ce dépôt est à 50 ou 60 pieds sur le lit de la rivière.

Les plateaux autour du Dnieper sont des steppes fertiles quoique sans eaux, et sur elles s'élèvent en forme de murailles des petites hauteurs, dont les cimes n'ont quelquefois que 10 pas de largeur, et qui s'élèvent de 3 à 400 pieds sur le Dnieper.

Rejetant l'idée que ce sont des effets de dénudation, M. Dubois avance que ces crêtes ont été produites par le soulèvement des argiles schisteuses noires. Il lie même à cela des petits dérangemens et des fendillemens dans les grès, ainsi que des sources hydro-sulfureuses, ayant 8° de température, même en hiver. (*Archiv. f. Min.* vol. VI, p. 290.)

§ XI. *Russie.*

Dans le premier volume de son *Voyage autour de la terre par l'Asie septentrionale et les deux océans,* M. Adolphe Ermann amène le lecteur jusqu'à Tobolsk, et lui fait faire, de là, une excursion à Obdorsk, à l'embouchure de l'Obi. Cet ouvrage, d'une lecture attachante, est plein de données sur l'empire russe; néanmoins il est à regretter que l'auteur ne soit pas parti avec des idées plus arrêtées sur le classement des terrains secondaires. Il sera curieux de comparer ses observations avec celles sur la Sibérie, par M. Gust. Rose.

Les cartes de ce volume contiennent cinq coupes. La première coupe, de Narwa à Kasan, nous montre, à Saint-Pétersbourg, le grès cuivreux ou son zechstein, couvert de Jamburg à Saint-Pétersbourg, par ce qu'il appelle le calcaire alpin (?), et ressortant dans les collines de Duderhof. Sur son calcaire reposeraient des marnes bigarrées salifères depuis Nowgorod jusqu'aux monts Waldaï, ce calcaire formerait la pente orientale de ces montagnes et passerait encore sous les mêmes marnes à Wuischnji-Wolotschok.

De Klin à Moscou et Bogorodsk, dominerait la formation oolitique; et dans ce dernier lieu il y a un lambeau de grès tertiaire. Depuis là jusque vers Wladimir, les oolites reposeraient sur des marnes irisées, à amas et buttes gypseuses, comme à Osablikowo, Nijnei-Nowgorod, Wasili-Sursk, et Akasine. Ce dépôt s'étendrait jusqu'à Casan. Il a signalé encore un peu d'oolite entre Wladimir et Wuiska, du grès quarzeux bigarré sur les marnes irisées entre Weletma et Wuiska, ainsi qu'à Tscheboksar, et entre Akasine et Casan, où ce grès est recouvert par du calcaire oolitique.

La seconde coupe va de Casan à Tobolsk; on y voit le grès de Casan reposer sur le calcaire alpin d'Arsk; puis, depuis là jusqu'au pied de l'Oural à Krutlasowo, il n'y a que des collines composées de grès à nids de cuivre carbonaté, recouvrant du grès rouge secondaire (Perm). Les localités visitées par M. Ermann sont Kojil, Suri, Dubrowa, Ochansk et Januitschi.

Du gypse ressort à Kruilasowo, et s'adosserait au calcaire alpin, qui s'élève, dans les montagnes, à Kungur, Slatoust, Buikowa, Biserskaja, et Klenowskaja. Ce dépôt me semble bien plutôt être intermédiaire (ou jurassique?); car il s'appuie sur les alternats de schiste argileux (Kirgischansk) et le calcaire de transition, qui existent entre ce lieu et Grobowsk, sur l'Oufa et à la cime de l'Oural. Sur le versant oriental de la chaîne apparaît, avant Reschotui, le micaschiste, puis viennent des talcschistes, enfin le gneiss, avec des masses de micaschistes; et plus bas, ou après Jekaterinbourg, des diorites et des porphyres dioritiques. Ces dépôts, inclinant tous à l'ouest, ou verticaux dans les dernières masses, seraient couverts par des marnes rouges salifères, dominant autour de Kamuischlow, et inclinant à l'est.

Une coupe de l'Oural, de Solikamsk à Peluim, sous 60° lat. nord, présente successivement, de l'ouest à l'est, et de haut en bas, du calcaire alpin, inclinant à l'ouest, à Solikamsk; du grès secondaire cuprifère; des marnes rouges salifères; du grès cuprifère sur le Jaiwa; du calcaire alpin; des montagnes considérables de diorite et de porphyre amphibolique, avec un axe central de siénite et de porphyre siénitique dans le mont Kanjakowo. Après Bogoslowsk, se montrent des grès houillers recouvrant des schistes et des grauwackes, et sur la Soswa reparaissent les roches dioritiques à côté de masses granitiques, qui sont recouvertes, à l'est, de calcaire alpin et de marnes rouges salifères.

La coupe de l'Oural, du fleuve Aj à Troisk, sous 55° lat. nord, donne, de l'ouest à l'est, du calcaire alpin à Leskle et sur l'Aj; des montagnes de granite à Kossotur; du gneiss sur le côté de la vallée de Slatoust, dont le fond est de granite, roche qui s'élève fort haut à Taganai. Entre Slatoust et Miask, il y a des grès houillers suivis de roches dioritiques associées à du schiste argileux et des grauwackes; puis se rencontrent jusqu'à Troisk des granites enclavant, en deçà de Kuntrawi, du calcaire intermédiaire.

Dans les montagnes d'Obdorsk, à l'embouchure de l'Obi, les roches dioritiques se juxta-apposent aux siénites et aux porphyres siénitiques, recouverts de granite. Quant à l'île de Waigaz, on y trouve du granite et du schiste argileux alternant avec de la grauwacke.

Le Rapport de M. Brongniart, sur la *collection de minéraux de Russie,* envoyés par l'empereur à l'Académie de Paris, fait connaître, soit de nouvelles espèces (pyrochlore, le seul mi-

néral qui, avec le thorite, contient du thorium), cancrinite, pyrophillite, ouvarovite), soit de nouveaux gisemens de minéraux rares (diaspore, dioptase, worthite, vauquelinite, pyrargillite). Le volume des cristaux ou des échantillons peut donner une idée de la richesse minéralogique de l'Oural et de la Sibérie.

Cette collection offre encore du fer phosphaté dans des Vénus du sol récent de la Crimée, ainsi qu'une alunite bréchiforme de Géorgie.

M. Brongniart a saisi cette occasion pour revenir sur la distribution géographique des minéraux. Si des centres de départ, des chaînes de montagnes, des déserts et des mers, règlent la distribution des plantes et des animaux; les minéraux, produits de forces souterraines ou dépôts neptuniens, se trouvent, sur la surface terrestre, par groupes. Il y a même plus, car deux groupes semblables affectent souvent dans deux pays des gisemens différens. Cette étude de la distribution géographique des minéraux peut donc être très féconde en résultats explicatifs du mode de formation, qui a produit le sol de chaque pays.

M. Brongniart remarque que les minerais et les minéraux des parties septentrionales de la Russie, tant à l'ouest qu'à l'est des monts Ourals, sont plutôt disséminés dans les couches de roches cristallines qu'implantés dans de véritables filons. C'est donc un grand type des dépôts anciens, qui occupent une grande partie de la portion supérieure de l'hémisphère boréal, puisqu'on le retrouve dans le nord de l'Amérique, en Ecosse, et surtout en Scandinavie. Les pierres précieuses (corindon, béril, zircon, disthène, tourmaline, etc.) sont dans le nord de la Russie, tandis que le sel (Erivan, Orembourg), le bitume, le soufre, le gypse, ainsi que les lignites (Tambor) et les trachytes, sont dans le sud de cet empire. En général, jusqu'ici les grands dépôts trachitiques paraissent affecter les zones tempérées et torrides, ce qui est peut-être lié à l'état du globe lors de l'époque de ces éruptions.

Oural. — D'après les ordres de M. le comte de Cancrin, la direction supérieure des mines de Russie a donné à la Société des renseignemens précieux et exacts sur le *gisement des diamans dans l'Oural* (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 100).

Le gisement du platine et de l'or dans la serpentine de l'Oural (à Kyschtym) est confirmé par les nouvelles les plus récentes. A Nijne-Tahil, la plus riche mine de platine de Sibérie, ce métal est accompagné d'or, d'iridium osmié, de fer

magnétique, de chromate de fer, de fer hydraté, de titane oxidé, d'épidote, de grenat, de quarz hyalin, et quelquefois de diamans : les fragmens de roches qui accompagnent ces sables sont des débris de quarz, de jaspe, et de diorite (*J. de Saint-Pétersbourg*, du 14 au 16 sept. 1833).

M. Tschaikovsky a bien décrit les *formations de l'arrondissement de Jekaterinbourg*, le centre des mines de la Russie(1).

Après avoir donné beaucoup de détails sur le gîte de l'or à Bérésof, où le schiste talqueux contient 150 filons aurifères, M. Tschaikovsky expose la position du granite, qui lui a paru constituer la base de toutes les autres roches, sous la forme d'îles flanquées de tous côtés de roches schisteuses ou en bandes considérables. Dans sa carte géologique il en représente quatre bandes, dont la position est très bien définie et la structure fort semblable. Il fait connaître en détail toutes ces roches.

Le granite recèle des filons de quarz, riches en améthistes; le pegmatite entremêlé avec du granite forme le gîte, de la topaze, de la tourmaline rouge et noire, de l'aigue marine et des grenats. La quatrième bande de granite est surtout remarquable par les gîtes considérables de béril et de topaze.

Les roches schisteuses sus-mentionnées se trouvent coupées par le gneiss-granite, qui contient près de Beresof les filons de quarz aurifère.

Le calcaire s'étend au milieu des roches schisteuses sous la forme d'amas alongés, qui sont souvent interrompus dans leur ligne de direction par des gîtes des minerais de fer. Leur structure est diverse dans certaines localités; ils renferment des trémolites. Très souvent le calcaire est superposé immédiatement au granite, comme on peut bien l'apercevoir sur la carte géologique annexée à ce Mémoire. Ce calcaire renferme dans un endroit un filon de corindon au milieu duquel il y a une veine de diaspore.

Dans les roches schisteuses se trouve le gîte considérable de silicate de manganèse, qui est exploité depuis longtemps.

Les dépôts aurifères abondent dans les vallées et sur le bord des rivières qui traversent les roches schisteuses.

Enfin, M. Tschaikovsky passe aux considérations générales,

---

(1) M. de Teploff a bien voulu se charger cette année d'analyser le journal russe des mines, dont malheureusement les derniers numeros de 1832 manquent encore à Paris, et dont on n'a encore que les 6 numéros de 1833.

et en se basant sur l'identité des roches granitoïdes composant la chaîne de l'Oural, il croit qu'elles forment un seul grand dépôt, celui du granite et de la siénite.

Dans le schiste chloriteux, et dans les couches qui lui sont subordonnées, s'étendent les amas verticaux ou filons de granite qui sont courbés ou se croisent, et sont au nombre de cent quarante sur un espace de 20 lieues carrées. Leur direction principale est celle du nord au sud; leur longueur varie depuis 2 lieues jusqu'à une étendue insignifiante, et leur épaisseur depuis 5 jusqu'à 20 toises.

Ce granite est composé de grains extrêmement petits, surtout de feldspath avec du quarz et du talc micacé; il varie en couleur et en structure d'après la prédominence de ces parties constituantes.

Il est coupé partout transversalement à sa direction par des filons de quarz compacte et souvent cristallin. Ces derniers sont verticaux ou un peu inclinés, et leur puissance varie de quelques lignes à 71 centimètres. C'est dans ces filons du quarz que se trouve l'or natif de l'Oural sous différentes formes amorphes ou cristallisé en octaèdres et cubes. En outre, les filons contiennent des minerais de plomb, et surtout du chromate de plomb.

Plus loin, M. Tschaikovsky continue la description de la chaîne de l'Oural comprise entre les deux grandes rivières de l'Issete et du Tschousova, dont la première se trouve sur la pente orientale, et la seconde sur la pente occidentale. L'espace entre ces deux rivières forme une espèce de parallélogramme, dont la diagonale est la chaîne de l'Oural.

Dans le n° 4, *Gornoi Journal* de 1833, M. Tschaikovsky présente ses observations sur la partie orientale de l'Oural, partie composée de différens chaînons subordonnés, et formés par les granites, les amphibolites, les serpentines, les roches talqueuses, chloriteuses et calcaires.

Les premières roches forment les cimes et les hauteurs principales; les autres roches s'étendent depuis le granite le long des rivières coulant dans l'Issete. Ces roches qu'il croit constituer un seul et même terrain, s'étendent du S.-S.-O. au N.-N.-O.; elles sont en couches assez puissantes, plongeant à l'O.-S.-O. L'ordre de leur superposition est très variable.

M. Tschaikovsky cite plusieurs endroits (village de Morbre), où après le granite suivi partout par le calcaire se rencontrent les schistes talqueux entremêlés de chlorites schistoï-

des et de gneiss-granites, ou de serpentine avec différentes autres roches schisteuses.

Dans une autre localité, à Bobrovka, après les granites viennent les montagnes serpentineuses ou d'ophiolites avec des couches subordonnées de schiste talqueux.

Partageant ces roches en cristallines et semi-cristallines, M. Tschaikovsky est un peu embarrassé de se prononcer sur l'époque de leur formation. Il les réunit toutes dans une seule formation en s'appuyant sur les calcaires cristallins, et les schistes talqueux qui les suivent immédiatement; mais M. de Teploff observe que les calcaires doivent avoir été modifiés après leur formation, par la chaleur des masses soulevantes de granite. M. Tschaikovsky explique ensuite comment les granites se trouvent partout soulevés au milieu des ophiolites et des roches schisteuses. Il divise ces roches en deux formations différentes, celle du schiste talqueux et celle du gneiss-granite; le soulèvement des dernières roches serait la cause que les couches de la première classe ont pris leur position inclinée.

M. de Protossoff, ingénieur des mines, a commandé une expédition envoyée par le ministre des finances pour la *recherche des gites métalliques dans la partie nord de l'Oural.* Il est parvenu jusqu'au 63° de latitude nord, malgré tous les obstacles dans un pays froid, privé de routes et d'habitations. L'expédition a découvert en quatre mois de recherches des dépôts aurifères qui contiennent, d'après un calcul très modéré, plus de 120 kilogrammes d'or. Ces découvertes, réunie aux précédentes que j'ai signalées dans mon dernier rapport, prouvent que les roches composant la partie du nord de l'Oural contiennent une grande quantité d'or; c'est donc une nouvelle source de richesses que le savant ministre, M. de Cancrin, a ouvert à la Russie.

La direction générale de l'Oural septentrional est réellement celle du nord au sud. Les dépôts qu'on y a découverts appartiennent aux dépôts aurifères particuliers à l'Oural, car M. de Protossoff divise l'encroûtement sablonneux de la pente orientale de l'Oural en deux parties, qui se distinguent par leur position et leurs richesses. Les couches les plus répandues, et en même temps les plus pauvres forment ce qu'il appelle le dépôt général; les autres, qui sont composées de couches interrompues extrêmement riches en or, et présentement exploitées, sont ses dépôts particuliers. Ensuite il détermine leur position.

Les roches que M. de Protossoff a observées sur la pente orien-

tale du nord de l'Oural sont : la siénite, le schiste talqueux, le porphyre, la diorite, la grauwacke et le calcaire. Les formations les plus développées sont les formations de calcaire et de diorite.

La prédominence de la première est très évidente ; elle s'étend même plus loin au nord, et distingue principalement cette partie de l'Oural d'avec la portion sud riche en granite et en roches schisteuses.

En général, le calcaire est de couleur blanc-jaunâtre et grisâtre ; il n'est pas stratifié, mais dans plusieurs endroits il a une tendance à se diviser en masses parallèles. On y a trouvé des fossiles, savoir : des *Vermiculites*, des *Encrinites* et des *Chamites*. L'observateur le rapporte au calcaire secondaire. La siénite se trouve en très petite quantité, et paraît être sortie toujours du milieu des roches dioritiques.

Les talcschistes et les roches chloriteuses avec des couches subordonnées de schistes argileux, d'amphibolites, ainsi que les grauwackes, les porphyres, etc., sont les roches les plus abondantes après le calcaire et la diorite ; mais elles ne sont pas assez développées pour constituer des formations particulières.

M. de Protossoff termine par la description minéralogique détaillée de toutes ces masses et de leur position (*Gornoi Journal*, 1833, n° 6).

M. Karpinsky a publié une *Description géologique de l'arrondissement des usines de Bogoslovsk*. L'auteur commence par décrire les environs de Nikolaepovdinsk, une des usines de Bogoslovsk. Il parle d'abord de la chaîne principale de l'Oural, et ensuite de ses branches sur l'espace de 2 lieues de longueur et de largeur.

Les montagnes de la chaîne principale atteignent une hauteur assez considérable ; la plus haute, au nord, s'appelle Pavdinsky-Kamen ; elle n'a pas été mesurée ; l'autre moins grande, qui est au sud, a 3,690 pieds anglais de hauteur.

La roche dominante dans ces montagnes de la chaîne principale est le schiste talqueux, qui se prolonge dans toute l'étendue de l'Oural ; en descendant sur les pentes, cette roche est remplacée d'abord par les aphanites, et ensuite par les amphibolites. Sur le sommet de la chaîne on observe aussi des aphanites, qui en occupent le point le plus élevé, et qui ont percé visiblement les couches de schiste talqueux. Cet aphanite se présente sous la forme d'une masse homogène, compacte, et passe quelquefois à l'amphibolite.

M. Karpinsky décrit trois branches de la pente orientale.

La première est composée, près de la chaîne principale, de schiste talqueux, roche qui passe ensuite au schiste chloriteux, et enfin insensiblement aux amphibolites. C'est le seul exemple où on observe le passage du schiste talqueux aux amphibolites, roches sur lesquelles il est placé. Les autres observations ont prouvé que ce passage n'est qu'une modification accidentelle du talcschiste, car dans toutes les autres parties on ne voit aucune liaison entre la formation d'amphibolites et celle qui la recouvre.

La seconde branche est composée d'abord de talcschiste rendu porphyroïde par de grands cristaux de feldspath, qui diminuent ensuite à mesure que cette branche s'éloigne de la chaîne; à la fin, elle se trouve composée de diorite.

La troisième branche est formée uniquement d'amphibolite et de diorite. La première roche en constitue un tiers, et la diorite le reste.

M. Karpinsky réunit toutes les roches en deux grandes formations, savoir : celle du schiste talqueux et celle des amphibolites, et à l'imitation de l'école de Freyberg, il croit devoir sous-diviser cette dernière en primitive et intermédiaire, distinctions qui ont été reconnues arbitraires, et souvent purement minéralogiques.

Le schiste talqueux est très développé, et passe souvent au schiste argileux, au schiste chloriteux et aux ardoises. La formation d'amphibolite primitive est composée d'aphanite, d'amphibolite et de diorite; on y trouve beaucoup de kaolin que l'on exploite en grand; il y a du quarz, du mica et de l'actinote.

La formation d'amphibolite de transition n'occupe qu'un très petit espace dans le district décrit; mais elle est très développée dans les parties voisines. Si M. Karpinski ne la croit pas superposée à la première, mais seulement juxta-apposée, il l'a séparée à cause du calcaire, qui, d'après les fossiles qu'il contient, doit être regardé comme de transition.

Les formations indiquées renferment quatre gîtes de minerai de fer, qui dans cette partie de l'Oural ne sont pas considérables. Elles contiennent aussi beaucoup de dépôts aurifères, qui proviennent évidemment des montagnes décrites, et ne sont nullement des débris transportés d'autres contrées; en effet, dans les dépôts situés sur la formation du schiste talqueux, par exemple, on ne trouve que les débris et les morceaux provenans de cette formation, et on n'y trouve point ceux des

autres formations; la même chose s'observe dans les masses entourées des formations des amphibolites.

Les dépôts les plus riches se trouvent principalement sur la troisième formation de M. Karpinsky, et il est remarquable que l'existence de l'or cesse dans la formation de l'amphibolite primitive (*Gornoi journal*, 1833, *n*° 2.)

M. Tschecletzoff, officier des mines, a fait des *Observations géologiques sur l'arrondissement de Tscherdin dans le gouvernement de Perm* (*Gornoi journal*, 1833, n. 5, avec une *carte géologique* et *des coupes*).

Cet arrondissement fait partie d'une grande contrée sur la pente occidentale de l'Oural, qui a été l'objet de recherches métallurgiques comme le versant opposé.

Deux grandes rivières, le Cama et le Peschora, traversent cet arrondissement en le faisant communiquer avec la mer Caspienne et celle du Nord. Ce district contient un espace de 11,000 lieues carrées.

M. Tschecletzoff a fait des observations sur des lignes transversales à la superposition des roches, qui sont dans plusieurs endroits mises à découvert par les rivières de Velson, de Vischer, de Beresova, de Kolva, de Petschora, et de Kama.

Il a trouvé que chaque proéminence centrale forme un axe séparé dans la succession des roches qui s'appuient dessus des deux côtés comme sur un toit, ou en conservant leurs places respectives, d'après le moment de leur formation.

L'Oural, qui limite à l'est l'arrondissement de Tscherdin, est la base principale de ces dépôts. La surface est coupée par des vallées, et divisée en plusieurs branches que l'auteur appelle primitives et secondaires. Les premières touchent immédiatement à l'Oural, les secondes aboutissent aux premières.

Le pays même est composé de roches primitives et secondaires. Dans le sol primaire le granite est le dépôt inférieur à toutes les autres roches; il se trouve le plus développé dans l'Oural même, et ensuite dans les branches occidentales, où on le voit percer les roches modernes, comme dans les montagnes de Vischer et d'Oulsoui. Le granite y prédomine, tandis que les pentes sont composées de calcaire.

Le granite se change en siénite, protogine et amphibolite; mais l'eurite, qui est si fréquente à Jekaterinbourg, ne se trouve point dans ces lieux.

Après le granite on rencontre dans ces lieux les schistes talqueux, micacés, chloriteux et argileux qui passent souvent les uns aux autres. Ces roches schisteuses forment une seule for-

mation qui est celle des schistes. Ces montagnes de l'Oural sont couvertes de neige, même en été.

Le schiste talqueux contient des gîtes de cuivre, et passe à la serpentine qu'on rencontre ici sous la forme de filons, d'amas ou de couches minces, tandis que sur la pente orientale de l'Oural cette roche forme des montagnes entières et isolées, qui d'un côté sont en contact avec les diorites, et de l'autre avec différentes roches.

La formation du calcaire primitif est intimement associée à la formation précédente; elle ne contient point de fossiles, et renferme des couches subordonnées d'ardoise. Ce calcaire ne se trouve jamais dans la position horizontale, mais ses couches sont inclinées sous un angle de 30 à 60°.

Les sables des rivières qui coulent entre les montagnes de ce calcaire ne contiennent point ou très peu d'or, et sous ce rapport ils ne peuvent être nullement comparés aux sables de la formation schisteuse, surtout près des mines de cuivre. En général on a remarqué que dans l'Oural il existe une certaine dépendance entre les gîtes de cuivre et les dépôts aurifères; ces derniers accompagnent presque toujours les autres. L'auteur cite trois exemples frappans à l'appui de cette assertion.

Quant aux roches secondaires, elles sont composées de calcaires et de grès. Le système calcaire est toujours séparé de celui du grès, et on ne trouve jamais les couches de ces deux roches alternantes entre elles. Le calcaire occupe toujours les endroits plus voisins de l'Oural, et un niveau plus élevé que le grès.

Cette description n'est pas terminée dans le cahier 5 du *Gornoi journal*; cependant, dans la carte géologique qui l'accompagne, on voit qu'après le calcaire primitif vient le calcaire alpin (?), puis la formation de marne calcarifère, le muschelkalk et le *quadersandstein*. La marne calcarifère est composée de couches dont l'épaisseur ne dépasse point 3 pieds; elles sont extrêmement contournées en décrivant des côtes de triangles et différentes lignes géométriques.

C'est donc à peu près la succession de couches indiquée par M. Ermann, et probablement il y a aussi des erreurs de classement, surtout pour ce qui regarde le calcaire alpin, qui sera intermédiaire ou secondaire.

M. Archipoff a donné la continuation de ses *Observations géologiques sur l'arrondissement de Goroblagodat*, entre Jekaterinburg et Bogoslovsk.

M. Archipoff a fait, pendant l'année 1830, beaucoup d'ob-

servations barométriques, et il a trouvé que la montagne de Blagodat (Grâce-de-Dieu) a 1008 pieds anglais d'élévation au-dessus du niveau de la mer. C'est le plus riche gîte de fer oxidulé dans l'Oural.

Depuis cent ans cette montagne fournit annuellement 11,359,000 kilogrammes de minerai. A la distance de 2 lieues autour de Blagodat, on ne rencontre que du porphyre siénitique, qui passe plus loin au diorite et à l'amphibolite ; mais en montant du côté N.-E, on trouve du feldspath ressortant de la siénite, et au sommet on voit distinctement le feldspath rouge, cristallisé, entremêlé avec des grains de fer oxidulé et de l'amphibole. La grandeur des cristaux diminue vers le bas de la montagne, et la roche devient tout-à-fait compacte en renfermant quelquefois du talc extrêmement divisé.

Le fer magnétique y est disséminé souvent assez régulièrement, mais çà et là le feldspath du porphyre est remplacé par le minerai de fer. Quoique le porphyre contienne toujours du fer, le minerai de fer exploitable forme des masses séparées au milieu du porphyre ; et il contient, terme moyen, 57 °/₀ de fer d'excellente qualité. On ne trouve point de quarz dans cette montagne, tandis que dans l'Oural il y en a une quantité considérable, soit en blocs, soit en rochers.

Sur la pente S.-O. de certe montagne, on voit du porphyre gris ou verdâtre poreux, renfermant des druses de feldspath. L'auteur rapporte la formation de Blagodat à l'injection du trapp (?). On ne connaît pas jusqu'ici des roches supérieures à celles de Blagodat. Dans un puits on a rencontré seulement le calcaire compacte avec des cristaux de spath calcaire pénétré de carbonate de cuivre hydraté ; les recherches ultérieures à cet égard sont jusqu'à présent impossibles.

A l'O.-S.-O. de Blagodat se trouve une autre montagne non moins curieuse sous le rapport géologique ; elle s'appelle Kameschec (Petite Pierre). Sa hauteur est au moins de 1986 pieds anglais ; elle présente trois cimes escarpées composées de serpentine, roche qui sort évidemment des porphyres siénitiques et dioritiques environnant ce massif.

Les sommités de la montagne sont remplies de fissures qui les traversent dans différentes directions; on trouve à la cime du milieu de la siénite porphyrique, qui paraît avoir rempli deux des fissures mentionnées. Cette roche n'y est pas compacte, mais elle est composée de morceaux parallélépipèdes qui se détachent aisément les uns des autres; les bancs de siénite sont inclinés. M. Archippoff suppose que la siénite est d'une forma-

tion postérieure, ou du moins de la même époque que la serpentine. Des observations ont montré d'ailleurs que la serpentine ne couvre point les porphyres, mais qu'elle s'enfonce dans la profondeur sans aucune superposition.

Dans un autre endroit M. Archipoff a trouvé deux grands rochers dont l'extérieur est analogue à celui de la montagne précédente; mais ils sont composés de feldspath compacte, gris-verdâtre, ou jaunâtre, à quarz disséminé en grains, en petits filons, en cristaux, en morceaux anguleux et en blocs de différentes grandeurs. Cette roche est coupée par des fentes dont quelques unes sont remplies par une espèce de scories, qui n'est autre chose que l'amphibolite altérée par le feu, et dont les cavités sont remplies d'une portion de talc et de ponce (?).

M. Archipoff prétend que ces roches ont été formées par le feu souterrain, quand le pays de l'Oural se trouvait encore couvert d'eau; il suppose que le quarz a pénétré dans la masse encore liquéfiée, sous la forme de gouttes refroidies.

Ensuite M. Archipoff passe à la description des roches de l'Oural, qui dans cette partie est formée de schistes talqueux; enfin, il décrit aussi les sables aurifères qui s'y trouvent. La continuation de ses observations sera publiée plus tard. (*Gornoi j.* 1833, n. 3.)

M. Slobin a donné des *Observations géologiques sur les environs des rivières de Courbe, d'Onon et de Selenga.*

Il décrit une mine de cuivre sur le Courbe; ce gîte est une couche placée sur du calcaire à gros grains et couvert par le granite. Il parle ensuite d'un gîte de grenat et de tourmaline noire ou verte.

Il résulte de ses observations, 1° que le recouvrement du calcaire par le granite avec le feldspath jaune est très développé dans ce pays, et cette dernière roche contient des couches subordonnées de schiste micacé; 2° que dans les roches qui lui sont subordonnées il y a des minerais d'étain, des bérils et des grenats; 3° que dans les schistes micacés se trouvent probablement des émeraudes, comme dans l'Oural, l'Egypte et au Brésil (*Gornoi journ.*, 1833, n° 3).

M. Redikortsev a donné une note sur les mines de houille du cercle de Tcheliabinsk près du fort de Miassk (*Gornoi journ.* 1833, n° 4, p. 116).

Crimée. — Nous avons à attendre d'importans documens de M. Dubois de Montpeyreux, qui, après avoir consacré presque une année à parcourir toute la Crimée, a visité, en 1833, le Caucase. Le schiste argileux compose tout le pays depuis le

promontoire d'Utusop jusqu'au-delà de Gelindshik : c'est évidemment la continuation de la chaîne côtière de la Crimée; il y manque seulement, du côté de la mer, la muraille calcaire qu'on trouve dans cette dernière péninsule. La même formation schisteuse s'élève jusqu'aux plus hautes cimes des montagnes derrière Gelindshik. Malheureusement on ne peut pas faire des excursions dans ce pays habité par les Tscherkesses, sans de fortes escortes (*Dorpater Jahrbuch.*, vol. I, cah. 3, p. 249).

M. Dubois de Montpeyreux a récolté plus de six cents espèces de fossiles dans la Crimée, et y a visité les bains de boue salée, près de Sak, sur le bord N.-E. du lac salé de Tusly, entre Sympheropol et Koslow ou Eupatoria. Ce lac, de six à sept werstes de long sur deux à trois de large, est entouré par un sol argileux, et inonde en hiver ses bords, de manière que la terre est imprégnée de sel : c'est cette terre, réduite en bouillie, dans laquelle on se baigne.

M. Goebel, qui a analysé l'eau du lac, y trouve, outre du muriate de soude, une quantité considérable d'hydrochlorate de magnésie, et de sulfate de soude, avec un peu d'hydrochlorate de chaux et de sulfate de potasse (*Dorpater Jahrbuch.*, vol. I, cah. 3, p. 257).

Moldavie, Valachie.— M. de Lysel a publié une *Description des observations minéralogiques faites en Moldavie et Valachie.*

M. de Lisel, en décrivant les roches qu'il y a rencontrées, nous fait connaître l'existence de couches des houilles, les gîtes de sel, d'ambre et d'or. Malheureusement M. de Lisel, tout en s'occupant de la description des roches, ne les examine pas sous le point de vue géologique. Nous ne pouvons savoir si le combustible qu'il décrit est véritablement de la houille, ou si ce n'est pas plutôt du lignite, car il ne fait aucune mention ni des coquilles ni des plantes fossiles.

Le gîte de l'ambre se trouve dans une petite colline composée du grès tertiaire bitumineux propre à la Valachie; cette roche est associée avec des couches d'argile schisteuse et inclinée sous 35 degrés; il y a dans les argiles du sulfate de fer, et dans les fissures beaucoup de cristaux de sulfate de chaux. Le succin se trouve dans les parties inférieures contenant le plus d'argile; M. de Lisel en a trouvé lui-même un morceau très volumineux.

Les dépôts aurifères de la Valachie ne méritent point d'être

exploités, et se trouvent le plus souvent sur des calcaires, et des couches tertiaires ou secondaires de grès et d'argile.

Près de Telega en Valachie, on exploite un gîte de sel gemme, à 10 toises de la surface. Cette masse de sel s'étend sur une longueur de 60 lieues. Les puits qui y sont faits ont la profondeur de 65 toises.

Les roches principales observées en Valachie sont : le schiste micacé ou talqueux, le quarzite, le calcaire intermédiaire ou compacte gris-bleuâtre ou gris de cendre, le calcaire coquillier secondaire et tertiaire, l'agglomérat, le schiste argileux, le grès et les gypses. En Moldavie les roches principales reconnues par M. de Lisel seraient le schiste micacé, le quarzite, le grès carpathique, le schiste bitumineux, le calcaire et des agglomérats, indications bien vagues et peu en rapport avec les fatigues d'un pareil voyage (*Gornoi j.*, 1833, n° 1 et 2).

§ XII. *Norwège.*

Notre confrère M. Keilhau a publié en 1831 un ouvrage dont j'avais oublié de parler dans mes précédens Comptes-Rendus. C'est un voyage dans le Finmark oriental et occidental et aux îles du Spitzberg, en 1827 et 1828 (*Reise i Ost og Vest Finmarken*, etc. Christiania, 1831, in-8°).

M. Keilhau fait imprimer une *Description complète du district intermédiaire de Christiania;* et, aidé de deux de ses élèves, il en a pu exécuter la carte géologique.

§ XIII. *Italie.*

Royaume lombardo-vénitien. — M. L. Pasini a publié des *Observations sur le calcaire ammonitifère*, et sur des roches analogues du Vicentin. Il en conclut que le keuper ou le muschelkalk de ce pays sont couverts par un calcaire compacte à cassure lisse, et alternant avec des dolomies. Ces dernières roches sont en grande partie grenues et caverneuses, à peine stratifiées, très aptes à se décomposer et à couvrir de débris les flancs des montagnes.

Au dessus de ces masses il distingue, dans le calcaire jurassique une série oolitique inférieure, dans laquelle les couches alternent avec des lits de calcaire compacte, noirâtre ou rougeâtre, et une série oolitique supérieure à lits coquilliers, lumachelles et brèches.

Plus haut, viennent des masses calcaires à parties spathisées,

à fossiles et particules vertes, des marnes compactes, des grès jaunâtres, et des argiles. Ces alternats à nummulites, polypiers, et plantes fossiles (Rotzo), représenteraient le grès vert.

Enfin, sur ces roches vient le calcaire rouge ammonitifère, alternant inférieurement avec des couches de teintes blanches, et remplacées souvent dans la plaine par des *scaglia* rougeâtres. Des assises puissantes de *biancone* ou de calcaire très compacte et blanc (espèce de marbre grossier), reposent sur les roches précédentes, et les séparent de la véritable *scaglia*, qui est un calcaire compacte divisé en lits minces. Sur les hauteurs, la *scaglia* n'est jamais recouverte par aucun autre dépôt, tandis que dans la plaine ou à la base des montagnes elle supporte le sol tertiaire.

M. Pasini compare sa *scaglia*, son *biancone*, et son calcaire ammonitifère aux trois divisions de la craie supérieure moyenne et inférieure, et il s'appliquera à y rattacher le calcaire à hippurite, qui se montre vers la Piave et plus à l'ouest. Il pense que les oolites ont au moins 850 pieds de puissance, et elles existent dans toutes les grandes vallées du Vicentin et du Véronais : comme, par exemple, au mont Baldo, où se trouvent aussi le grès vert et le calcaire à nummulites.

Ce Mémoire fait faire un véritable pas à la science, puisque jusqu'ici les géologues n'avaient pu établir une ligne tranchée entre le calcaire ammonitifère et le calcaire jurassique, comme, par exemple, dans les Sept-Communes, à Trente, etc. M. Pasini prouve que les ammonites, les nautiles, les bélemnites, les térébratules, etc., de ces contrées, sont relégués dans son système crétacé inférieur (*Annal. d. sc. di regno lomb.-venet.* 1832).

M. da Rio a publié de nouveau quelques observations sur le *Gisement des trachytes, et surtout sur ceux des Monts Enganéens*, placés à côté de la scaglia (*Mem. del Accad. di Turino*, vol. XXXVI).

MM. Brignoli et Reggi préparent un ouvrage sur l'*Histoire naturelle du duché de Modène*.

Piémont. — M. Ange Sismonda a publié un *Essai géognostique sur les deux vallées de la Stura et de Vinay, en Piémont*. Le calcaire et les phyllades, avec des mines de galène, forment la première, et dans la seconde il y a des roches de granite, de gneiss, et de micaschiste (*Mem. del Accad. r. di Torino*, vol. XXXVI).

M. Pareto nous a donné des Observations intéressantes sur les *Alpes de la Ligurie, près du col de Tende* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 188).

J'ai donné diverses *Notes sur la Corniche et le Vicentin*, ainsi que sur les environs du lac de Côme, et certaines parties de l'Illyrie (*Idem*, vol. III, p. 89-97, et p. 333).

Massa-Carrare.—M. F. Hoffmann a décrit la *Géologie des Alpes apuennes, dans le comté de Massa-Carrare.* Ces montagnes forment, dans les Apennins, un groupe isolé de deux lieues et demie de large et de cinq lieues de long. Ses limites sont, au nord et au N.-O., les affluens orientaux du Magra; et à l'est et au S.-E., la vallée du Serchio. Ses plus hautes cîmes sont le Pizzo d'Uccello et le Pania-della-Croce, qui n'atteignent pas moins de 5,800 pieds. Sur le versant maritime règnent, vers Massa, les talcschistes et les micaschistes à grenats, amphiboles, staurotides, et pyrites. Ces roches passent au gneiss, et alternent avec lui dans les vallées supérieures du Serra et du Frigido. A Forno, on y remarque des petits filons granitoïdes.

Des calcaires-marbres (bardiglio de Serravezza) y forment des couches subordonnées ou des amas, comme au Monte-Altissimo, qui a 4,890 pieds. C'est au contact du gneiss et de cette dernière masse qu'on peut bien suivre, près d'Azzano, le passage insensible du calcaire argileux, ou arénacé coquillier, ou oolitique secondaire, au marbre; cette transition se fait au moyen de calcaires fendillés, de dolomies imparfaites, de *rauchwackes*, ou de corgneules, de bardiglio ou marbre mêlé de parties de talcschiste, et renfermant des nids de beaux marbres saccharoïdes blancs : ces derniers blocs sont quelquefois en prismes irréguliers. Sur le côté oriental du mont Altissimo, on reconnaît le calcaire gris secondaire récent des Apennins avec ses silex; mais vers Stazzema, cette roche devient le marbre connu sous le nom de *mischio di Serravezza*, à base argiloïde rougeâtre, pétrie d'amphibole aciculaire, et à portions grenues blanches et à enduits talqueux.

M. Hoffmann trouve que M. Savi a raison d'y voir une altération produite par un filon de wacke ferrifère (Voy. *J. de Géologie*, vol. II, p. 255). Cette dernière pénètrerait en réseaux dans le marbre, qui, vers son toit, devient gris (bardiglio fiorito), et est couvert de micaschiste passant au schiste argileux, ce dernier supportant des grès micacés apennins à bancs de calcaire. Mais bientôt on aperçoit, dans ce dépôt secondaire, du quarzite micacé et des espèces d'ardoises, enfin des talcschistes et des micaschistes. Des petits filons de galène, de

blende, de pyrites, d'antimoine sulfuré, de fer oligiste, et des filons de fer oxidé, oligiste et oxidulé, se trouvent dans ces roches schisteuses.

Une formation calcaire occupe en outre la plus grande partie des Alpes apuennes, et s'étend du S.-E. au N.-O., depuis Camajore, par Pania-del-Croce et la chaîne de Tamburra à Verruchia et Ugliancaldo. Ce dépôt se place en général sur la formation schisteuse et entre elle et le grès secondaire récent des Apennins. Néanmoins, sur le côté S.-O. des montagnes de Tambura, le calcaire plonge sous le gneiss : M. Hoffmann croit qu'il y a un renversement dans cette localité.

En passant des couches inférieures du grès apennin au calcaire en question, on remarque des couches ferrugineuses, des lits calcaires à petits filons de quarz et à nids de jaspe ou silex corné : c'est le *galestro* de M. Savi. Au-dessous viennent des corgneules, puis du marbre ou des calcaires compactes, foncés et stratiformes. C'est dans ces derniers que M. Guidoni a découvert beaucoup de fossiles secondaires, tels que des huîtres, des peignes, des tellines, des corbules, des avicules, des térébratules, des turritelles, des cariophyllies, et même des écailles de poissons. Après cela, vient du calcaire carié ou caverneux, non stratifié, et en partie dolomitique; puis du marbre, et, au-dessous, des micaschistes et des talcschistes.

Cette coupe sur la Tecchia se revoit sur la Brugiana et dans les vallées transversales de Carrare, avec tous ces détails par rapport aux pétrifications et à la succession des roches. On y observe de plus le talcschiste alterner avec le marbre statuaire, avant d'arriver à la masse principale du calcaire grenu, qui est séparé des schistes et des gneiss sous-jacens par une masse de dolomie.

En traversant la chaîne de Tambura, on peut voir encore les mêmes faits avec des accidens intéressans, tels que la production du cipolin, le mélange du marbre et de la dolomie en petits filons, des portions schisteuses à fer oxidé rouge compacte, et de *mischio di Serravezza*, des calcaires gris à turritelles et favosites.

Sur le côté N.-O. de la même chaîne, il y a un filon de feldspath lamelleux blanc ou de caolin, près d'Ajola, à côté du calcaire foncé à veines spathiques et du quarz; le feldspath traverse même du talcschiste subordonné au calcaire, et forme dans ce dernier des petits filets parallèles, comme la siénite au contact du calcaire de Glentilt, en Ecosse.

Les Alpes apuennes sont entourées et enveloppées de grès

apennin à fucoïdes ou de grès vert crétacé; mais il s'établit, au moyen du *galestro*, une liaison intime entre ce dépôt et les roches cristallines de ces montagnes.

M. Hoffmann croit qu'en Sicile et même en Italie il y a un *passage du grès apennin au sol tertiaire*, et que les Alpes apuennes sont des altérations d'un calcaire jurassique ou des masses inférieures du grès des Apennins. Comme MM. Marzari, Savi, Pareto, de Beaumont et moi, il admet donc, dans le sol secondaire, des talcschistes, des micaschistes, et des gneiss, et recherche leur nature originaire dans des couches appartenant à l'époque jurassique ou keupérienne. En Italie, de pareilles transformations existeraient dans cinq groupes de montagnes; savoir : dans le promontoire d'Argentaro, les monts de Campiglia, les monts Pisani, et autour du golfe de la Spezia.

D'après M. Hoffmann, le granite serait lié à ces altérations, admises seulement par les géologues de l'école moderne. Or, si cette roche ne se montre pas en Italie (à l'exception peut-être du voisinage de Campiglia), elle s'élève en hautes montagnes dans l'île d'Elbe, et y pénètre réellement dans les masses calcaires inférieures du grès des Apennins, en les changeant aussi en marbres. Il devient même probable que les gneiss, les micaschistes, les talcschistes, et les marbres de la Sicile, avec leurs granites, ne sont que la contre-épreuve des roches semblables de l'Italie; ce qui expliquerait peut-être les superpositions singulières que M. Prévost prétend y avoir observées. L'euphotide a produit en petit des effets semblables, et est accompagnée de *galestro*, etc., comme par exemple sur le Serchio, entre Poggio et Piazza (*Archiv. f. Miner.*, vol. VI, p. 229).

Toscane. — M. Savi distingue, en Toscane, trois grands groupes de roches, savoir : 1° l'*arenaria macigno*, le grès apennin à fucoïdes correspondant au grès vert, et passant insensiblement au calcaire compacte, son *albarèse*. A la partie inférieure, et peu au-dessus de la grande masse calcaire, on rencontre des grès et des poudingues très calcaires avec des nummulites, des nodosaires, des discorbites, des saracénaires, des rotalites et des lenticulites (Scandicci, près de Florence, Loppora, Selvena, Diecimo, etc.). Des hamites ont été découvertes dans le calcaire compacte, alternant avec le macigno de Micheli.

2° Le calcaire alternant avec des lits d'argile et de marne schisteuse et de schiste calcaire. Ces roches, çà et là altérées par la voie ignée, et alors rouges et contournées, présentent

divers fossiles, suivant qu'on examine les assises supérieures ou inférieures. Dans les parties rouges, des ammonites s'associent aux orthocères (Montieri, Caldana, Carrare, Spezia, etc.). Dans les masses inférieures, abondent les bivalves, les zoophytes, et quelques univalves (îles de Tino, de Palmaria, Tecchia, Carrare, Monti-Pisani, etc. (Voy. *Résumé pour* 1832, p. XLV).

3° Le *verrucano*, ou un assemblage de grès siliceux, alternant avec des ardoises silico-magnésiennes, comme à Cucigliana et Buti, dans les Monti-Pisani, etc. Dans ces dernières montagnes, le verrucano est séparé du dépôt calcaire supérieur; mais dans les Alpes apuennes, des alternatives établissent une liaison entre eux. Ce *verrucano* passe souvent au stéaschiste nodulaire et granitoïde, ainsi qu'au gneiss talqueux (M. Altissimo, etc.). Ce sont là les roches les plus anciennes de presque tous les Apennins : il n'y voit, comme moi, que diverses modifications des roches secondaires récentes, et revient sur la production plutonique des dolomies, des corgneules et des gypses (Voy. *Résumé pour* 1833, p. XLIV).

M. Savi donne plus loin des coupes des Monti-Pisani, pour montrer la ligne de soulèvement placée dans la vallée, d'où sort la Zambra di Calci, l'élévation éprouvée par son *verrucano*, et les modifications exercées au moyen des vapeurs et des eaux : ces dernières auraient formé, par des infiltrations, tous ces petits filons spathiques des roches secondaires, qui auraient été auparavant fendillées par suite de forces souterraines.

Les produits plutoniques de ces montagnes sont un filon de fer oligiste, à Saint-Antonio, et des filons de pyrite. Dans le premier lieu, le *verrucano* est converti au contact des filons, plus ou moins, en tripoli. Dans les Alpes apuennes, M. Savi reconnaît des centres de soulèvement dans les monts de Seravezzino et les hauteurs de Massetano. Dans un de ces points (la vallée du Frigido, l'Alpe de Grundicci, le Pizzo d'Uccello, etc.) les gneiss inclinés viennent se placer, d'un côté, sous des stéaschistes recouverts par du calcaire compacte à masses de calcaire modifié; et, plus loin, vient le macigno, tandis que de l'autre ils sont en contact avec des calcaires plutonisés, qui passent insensiblement au calcaire compacte, et sont aussi couverts de macigno à culots de serpentine, et inclinant dans un sens opposé. Dans l'autre point de redressement, à Sassalbo et l'Alpe de Camporaghena, le macigno est simplement interrompu par du gypse; des dépôts ferrifères (filons de fer oxidulé et oligiste), pénètrent dans le stéaschiste, couvert de macigno incliné.

M. Savi revient ensuite sur les cirques escarpés de calcaire grenu, blanc, à Resceto, au Polle-del-Frigido, au Monte-Altissimo, etc. M. Savi y voit des laves calcaires ayant fait éruption, et ayant occasioné le soulèvement des stéaschistes, du calcaire stratifié, et du grès apennin à fucoïdes. Cinq coupes coloriées servent à mieux faire comprendre toute la nouveauté des vues de M. Savi ; idées qui, quoique extraordinaires, méritent une sérieuse attention de la part de ceux du moins qui recherchent la vérité sans système, ou plutôt qui ne voient dans chaque théorie qu'une nouvelle voie pour approcher de la vérité (*Nuovo Giorn. de Letter.*, n° 70).

Une description des environs de la Spezia, par M. de La Bèche, a paru dans les Mémoires de la Société géologique de France (vol. I, part. 1). M. Savi a fait à cet égard quelques observations d'après lesquelles il trouve qu'on ne peut pas séparer les dolomies d'avec les calcaires compactes coquilliers (*Nuovo Giorn. de Letterati*, n° 71).

M. Ridolfi a décrit quelques *mines des maremmes de Volterre;* savoir : des mines d'alun à Montioni, celles d'albâtre de Castellino, celles de marbre de Campiglia, et celles de cuivre sulfuré et oxidulé, en nids et filons à Monte-Catini et Monte-Castelli. A Monte-Catini, ce dépôt est au milieu d'une argile schisteuse, avec du mica, du talc, de la serpentine, du feldspath, et du spath calcaire : il repose sur l'euphotide, et est intercalé entre cette roche et le schiste argileux. Le gîte de Monte-Castelli est semblable (*Giornale agrar. toscan.* 1832, vol. VI, p. 480).

Une relation de l'état actuel des *mines d'argent de Pietra-Santa* a été publiée à Florence (*Relazione sullo stato*, etc. 1832, in-8°).

Ile d'Elbe.—M. Paul Savi a fait précéder la publication de la *carte géologique de l'île d'Elbe d'une esquisse géognostique générale*, accompagnée de six coupes. Cette île est presque entièrement composée de *macigno* ou grès apennin à fucoïdes, reposant, par l'intermédiaire d'assises calcaires, sur ce qu'il appelle le *verrucano*. Ce dernier dépôt, formé de couches courant de l'ouest à l'est, constitue toute la côte orientale depuis Capo-di-Pero à Capo-Calamita, et au mont Calamita. Les schistes y passent à des schistes luisans, à des ardoises, et enfin à une espèce de gneiss.

Sur ce terrain gît un dépôt calcaire qui se rencontre dans beaucoup de lieux (Porto-Ferrajo, etc.) : c'est une roche com-

pacte, gris de fumée, alternant avec des argiles schisteuses. Elle est souvent modifiée, étant alors à petits grains, rougeâtre et nuagée de vert et blanc (Scoglietto, etc.). Il y a des petits filons de calcaire et de spath magnésien. Ailleurs, elle est convertie en un calcaire caverneux (miniera di Rio) ou saccharoïde (monts Fico et Arco), ou même en un cipolin (Cannelle).

Le grès secondaire des Apennins recouvre ce calcaire particulier; il s'y lie par alternance, et est souvent modifié. Les jaspes y abondent.

Il n'y a point de roches tertiaires dans l'île d'Elbe, mais des alluvions, telles que des poudingues calcaires à fragmens de feldspath (Ghiaje), et des aggrégats tufacés (Scalieri, Capo-alle-Viti). Ces derniers, quoique au-dessus du niveau des eaux, sont tout-à-fait semblables à ceux qui se forment encore actuellement sur les rivages toscans, par l'agglutination de sables et de débris de coquilles. M. Savi s'explique cette différence de hauteur par l'observation faite à Caldana, sous Campiglia, près de Livourne, etc., que de semblables roches se produisent sur la terre-ferme au moyen des sources incrustantes.

Les dépôts plutoniques de l'île d'Elbe comprennent des amas de fer oxidulé et oligiste, des nids d'amphibole et de jénite, des roches serpentineuses, des ophiolithes, des roches diallagiques et granitoïdes.

M. Savi distingue trois gîtes de fer dans l'île : les gros filons de fer oxidulé, injecté au milieu des roches neptuniennes; les petits filons de fer oligiste, sublimé dans ces roches; et le fer oxidé ou hydraté, produit secondaire de l'action de l'eau, de l'air, et des acides.

La première espèce de gîte n'existe que dans son dépôt de *verrucano*, et y forme la fameuse mine de Rio; le *verrucano* y est très altéré, les schistes quarzeux y sont convertis en schistes chloritiques. Il y a encore des roches ferrifères semblables entre Langone et Capo-Bianco, près de Capo-di-Pero et de Terra-Nera. Le filon de fer oxidulé de Punta-Nera, dans le mont Calamita, s'élève au contact du calcaire et du *verrucano*.

L'injection du fer a été accompagnée de la production du granite, d'une espèce de grunstein, et de roches serpentineuses. Le jénite, l'amphibole, l'asbeste, les sulfates de fer, de cuivre, et de plomb, le quarz cristallisé, le grenat ferrugineux, le gypse, et des marnes bigarrées, forment les parties concomitantes et mélangées de ces accidens d'éruptions ignées. M. Savi regarde

le jénite et l'amphibole comme le résultat de la combinaison des parties métalliques avec une portion des matières des roches neptuniennes.

Les serpentines et les euphotides sont au milieu du calcaire ou du terrain de grès apennin (Garfugnana, Fivizzana). Elles ont rempli l'espace séparant les hauteurs de grès apennin d'avec les montagnes de Riese composée de calcaire et de *verrucano*. On les trouve encore dans le golfe della Stella, à Porto-Ferrajo, à San-Pietro-in-Campo, dans le golfe de Pracchio, vers Patresi, etc.

Les roches granitoïdes abondent dans l'île d'Elbe, et présentent beaucoup de minéraux. A Porto-Ferrajo, le mont Saint-Hilaire est un feldspath compacte à amphibole. A Enfola, Seccheto, et Omo, il y a un véritable porphyre. A Caubbio, il y a des roches semblables à tourmalines. A San-Pietro-in-Campo, ces dernières renferment des géodes de feldspath, de tourmaline, d'aigue-marine, de mica, de quarz, de grenat, de lépidolithe, etc.

Ces roches sont en filons dans le sol secondaire; elles convertissent le *verrucano* en gneiss au Capo-San-Giovanni, vis-à-vis de Lugone, dans ce dernier lieu même, au fort de Focardo, et à Spartaja.

Au cap Calamita, le granite traverse le *verrucano*, et pénètre dans le calcaire, qu'il change à Pasto-de-Cavoli, en dolomie à grammatite. Le granite est dans le macigno dans divers lieux, et il pénètre même en filons dans la serpentine. Ce fait se voit à Marina-di-Marciano, et surtout à San-Pietro-in-Campo; la roche y est schorlifère, et enveloppe des fragmens de serpentine, qui est convertie en nacrite. A Calcinajo, on a un gisement semblable, accompagné de quarz résinite (*Nuov. Giorn. de Letterati*, n° 71).

Etats-Romains. — M. Texier a donné une note sur la *géologie des sept collines de Rome*. (*Voyez Bull.* v. III, p. 264.)

Royaume de Naples. — Dans les six premiers numéros du *Spettatore del Vesuvio*, MM. F. Cassola et L. Pilla donnent le récit de huit excursions au Vésuve, faites les 5 juillet, le 1, 9 et 16 août, le 17 octobre, les 9 et 23 décembre 1832 et le 12 février 1833. Ils rapportent soigneusement les apparences présentées chaque fois par le volcan, examinent les laves qui en ont coulé, les matières rejetées, les substances salines déposées, et les substances volatiles ou gazeuses qui en sont émanées; enfin ils ajoutent des tableaux des phénomènes météorologiques, lors des époques d'éruption. C'est donc un travail qui, s'il

était suivi long-temps, serait fort utile, et sous ce rapport, ce journal, au prix de 16 francs par an pour l'étranger, mérite bien d'être encouragé.

Dans l'excursion du 5 juillet 1832 ils ont observé au Vésuve les substances salines suivantes : les chlorures de potassium, de magnésie et de chaux, et une trace de soude (n° 1); dans celle du 23 décembre, mois où il avait eu une éruption, ils ont trouvé en outre du chlorure de cuivre, de fer, de sodium, de manganèse, de l'oxide de fer, et une trace d'un silicate (fasc. 1, n° 3). Enfin, dans la course du 12 janvier 1833 ils ont reconnu du soufre, du fer oxidulé titanifère, du chlorure de sodium, de potassium, de chaux, et de fer, et du sulfate de chaux hydratée (fasc. 2, n° 1-2). Quant aux autres corps gazeux, le 5 juillet 1832 ils y ont constaté la présence des acides hydrochlorique, sulfureux et carbonique, ainsi que celle de l'hydrogène sulfuré (fasc. 1, n° 1); le 23 décembre, ainsi que le 12 janvier 1833, ils ont trouvé des vapeurs aqueuses, des chlorures de sodium, de potassium, de fer, de cuivre, et les mêmes acides (fasc. 1, n° 3, et fasc. 2. n° 1).

M. Léopold Pilla a adressé à l'académie des sciences de Paris un *exposé des phénomènes observés dans le cratère du Vésuve, pendant l'éruption de* 1833.

Calabre.—M. Hugi a visité la Calabre, et en particulier le mont appelé Serra-di-Buda, près d'Acri. Ce cône est tronqué au sommet, et offre à sa cime une petite plaine circulaire de 50 pieds de diamètre. Cette montagne a brûlé, il y a 3 à 400 ans, mais cela n'a duré que quelques jours, grâces à l'intervention bénévole du saint Angelus ab Acri, mort cependant seulement en 1739; mais, ajoute M. l'abbé Hugi, les moines du lieu se tirent de cette difficulté en disant *ante conceptionem suam per miraculum hoc fecit*; d'ailleurs on n'y regarde pas de si près pour un personnage qui a ressuscité des pigeons rôtis, qui a volé par-dessus une rivière, etc. Bref, le mont d'Acri est devenu le but d'un pèlerinage. Il est composé de granite, de gneiss, et de micaschite; vers le sommet le granite prend l'aspect d'une lave comme celles du Vésuve ou de l'Etna. On y trouve des passages d'une de ces roches à l'autre. Au milieu de la petite cime aplatie du cône, s'élève une masse de granite-gneiss, sans traces d'altération (*Isis*, cah. 7, 1833, p. 593).

Iles de Lipari. — Une intéressante lettre de M. F. Hoffmann à M. de Buch sur la *Constitution géognostique des îles de Lipari*, a été publiée dans les Annales de physique de M. Poggen-

dorf, et tirée ensuite à part (Leipzig, 1832, 8° à 4 pl. de coupes). Ces îles ne se rattachent ni au système de l'Etna ni à celui du Vésuve, mais elles semblent être en rapport les unes avec les autres. L'île de Stromboli est un cône à cratère formé d'alternats de coulées de lave trachytique et d'agglomérats inclinés sous 25 à 30°, et coupés par des filons de la même lave, de manière que le tout rappelle assez bien les alternatives arénacées du Thuringerwald. Le nouveau cône d'éruption remplit l'intérieur de l'ancien cratère.

Le rocher de Basiluzzo a 300 pieds d'élévation, et est une masse d'argilolite bleue ou rouge, couverte de petits fragmens de ponces. L'îlot de Panaria est aussi un rocher non stratifié de porphyre trachytique, quelquefois à enduits siliceux. A Cala-Piccola il y a des blocs de rétinite.

L'île de Lipari se divise en trois parties, celle du sud, dominée par le mont Guardia, celle du nord, où se trouve le cône S.-Angelo, et celle de l'est ou de la montagne escarpée appelée Monte di tre Pecore, avec le mont Campo. Un amas de couches horizontales de tufa forme le centre de l'île; ces masses se relèvent autour de l'ancien cône d'éruption du mont San-Ange, et contiennent quelquefois des impressions de feuilles de dicotylédons et de palmiers voisins du Chamærops et du Dattier. Dolomieu se serait trompé en y citant des algues marines. La présence de ces végétaux ne décide pas la question de l'origine terrestre ou sous-marine du tufa, car à Pausilippe un tufa à huîtres, peignes, pectoncles, cardium, etc., renferme des impressions de fougères et d'autres plantes terrestres.

Des bancs de lave feldspathique alternent avec les tufas, et dans la partie supérieure du mont S.-Ange il y a encore les restes de deux coulées semblables. Naturellement les érosions postérieures ont produit des apparences, qui rappellent tout-à-fait les contrées volcaniques démantelées de l'Allemagne, telles que des collines de tufa avec un chapiteau de lave horizontale; des surfaces de coulées à gros blocs, etc.

Entre la grotte de San-Calogero et la vallée de Muria, les nombreuses gorges présentent les traces de fumaroles, qui ont déposé des incrustations siliceuses ou sublimé du fer oligiste. Un autre phénomène lié à ces vapeurs pénétrant partout, c'est la formation du gypse qu'elle ont distribué en veinules dans certains tufas, à la manière de celles des marnes du keuper ou du grès bigarré.

Les deux autres districts de l'île de Lipari sont formés par

des agglomérats d'obsidienne et de ponce. Le Monte Guardia n'offre pas de cratère distinct à son sommet; mais sur son côté nord la fossa della Valle del Monte est un véritable cratère. Dans ces alentours, l'auteur a eu l'occasion de remarquer des passages du grès feldspathique, et des brèches à l'argilolite et aux laves feldspathiques, apparences fort curieuses par leur analogie avec celles de certains dépôts porphyriques secondaires.

Le Monte Campo-Bianco a un cratère d'un demi-mille de circonférence et de 500 pieds de profondeur, ainsi qu'une grande coulée de lave feldspathique.

L'île de Lipari offre donc une série continue de cratères d'éruption; les tufas en partie pyroxéniques, et les laves porphyriques y sont les produits volcaniques les plus anciens, et ont été suivies par des dépôts feldspathiques et ponceux.

A Vulcano, le cône récent d'éruption est situé dans l'ancien cratère, à peu près comme le Vésuve est entouré par la Somma; des ponces et des verres volcaniques caractérisent le cône, tandis que des porphyres trachytiques forment les masses du cratère ancien.

Vulcanello est le dernier cône d'éruption de Vulcano, et l'île de Saline s'élevant à 3500 pieds, est un amas de tufa et de bancs de laves à pyroxène avec deux cônes cratériformes démantelés, et des filons de laves. Dans les agglomérats ponceux, l'auteur a reconnu des cailloux de granite.

L'île de Felicudi est un cône de 2853 pieds de hauteur; ce sont encore des tufas et des bancs de lave feldspathique. Alicudi s'élève à 1497 pieds, porte les traces d'un cratère, et offre du phonolite parmi les laves feldspathiques. Enfin, l'île d'Ustica est formée par la réunion de deux grands cratères à demi-éboulés. M. Hoffmann y a reconnu des laves porphyriques pyroxéniques, de l'olivine et des coquilles marines dans certains tufas; il a vérifié aussi l'assertion de M. Gussone relativement à l'existence d'un agglomérat calcaire à fragmens volcaniques et à coquilles marines. Cette roche, placée quelquefois à plus de 100 pieds sur la mer indique que l'île ou quelques unes de ses parties ont été soulevées fort récemment, car les coquillages sont ceux de la mer Méditerranée.

Le groupe des îles de Lipari, de Panaria, de Basiluzzo et les rochers voisins, sont probablement les restes d'un grand volcan central. Des forces volcaniques auraient fendillé et démantelé ce volcan d'explosion pour se faire jour sur ses flancs ainsi déchirés.

Les îles de Saline, de Felicudi et d'Alicudi d'un côté, et les îles de Lipari et de Vulcano de l'autre, semblent placées sur deux fentes volcaniques partant de ce centre, et dirigées, l'une de O.-S.-O. à E.-N.-E., et l'autre presque du N.-N.-E. au S.-S.-O. Stromboli reste isolé à l'extrémité N.-E. de la rencontre de ces deux lignes; néanmoins elle semble encore se rattacher au volcan central par une fente courant du S.-O. au N.-E. Ainsi, les îles de Lipari formeraient un type intermédiaire entre les volcans centraux et les volcans disposés en lignes.

Sicile. — M. Ch. Gemellaro a donné des détails su le sol de Catane et ses environs (*Atti del Accad. Gioen. d. Sc. nat. di Catania,* vol. VI, p. 133). Au nord et à l'ouest de la plaine de Catane, on trouve des collines argileuses tertiaires, quelquefois coquillières, qui sont en partie couvertes de laves, ou qui sont en liaison avec des éminences provenant de coulées de laves et de couches de tufas. Au midi, la mer vient battre un rivage de masses volcaniques ou de laves; et, à l'est, il y a surtout des coulées. M. Gemellaro signale aux géologues les rochers de Fasano, composés de couches horizontales de tufa volcanique et d'argile calcaire à impressions végétales, dont les plus distinctes ont quelque ressemblance à des restes de myrthe.

Le même auteur a parlé aussi d'une masse de lave de l'Etna, rongée par les eaux de la mer. Il conclut que les forces destructives de l'eau sont surtout mécaniques, quoiqu'elles dissolvent aussi lentement les laves. L'agent principal de cette action est le muriate de soude, dont l'acide agit sur les terres, et la soude, sur la silice. Plus les laves sont siliceuses, plus elles sont facilement décomposées; et les laves, en perdant leur pyroxène et leur péridot, deviennent poreuses et légères. M. Gemellaro cherche même à rattacher à l'action du muriate de soude, sur les laves, la production de la silice gélatineuse observée à Pantellaria, par le comte Beffa (*Idem*, p. 71).

M. C. Gemellaro a lu à l'Académie de Catane un *Mémoire sur la géologie de la partie sud de la vallée de Messine,* où on voit se succéder le gneiss, le micaschiste de Scalette, le schiste argileux, la grauwacke, et le calcaire de transition d'Ali; le terrain anthraxifère de Limina et d'Alessio; les poudingues d'Ali, d'Alessio, de Latojouni, et de Giardini; la formation jurassique (?) de Taormine; le calcaire tertiaire de Caltabiano, et le terrain volcanique de l'Etna.

Nous devons attendre avec impatience la publication de

toutes les Observations de M. F. Hoffmann (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 170), ainsi que celles de M. Prévost.

Ile de Pantellaria. — M. le duc de Buckingham, accompagné de M. Donati, a visité en 1828 l'île de Pantellaria, et en a donné une courte description. Au centre de l'île s'élève, à 3,500 pieds sur la mer, le cône tronqué, appelé il Bosco, vers le sommet duquel sont des fumaroles sortant de dessous un courant trachytique à fer oligiste.

A l'extrémité S.-E. de l'île est une autre éminence tronquée, le Codia-di-Scaviri-Supra, s'élevant à 500 pieds. Il y a des coulées de lave semi-vitreuse, et des fumaroles ont existé, à différentes époques, dans ce cratère. La lithomarge, le hyalite, la calcédoine, sont des produits des laves feldspathiques de ces lieux, et y ont été déposés sans doute par les eaux thermales.

Dans la partie occidentale de l'île, il y a un grand cratère presque rempli de lave trachytique prismée. Au pied d'un autre cône à cratère, au-dessus du Bagno, il y a des eaux chaudes acidulées, et des laves vitreuses.

Le mont Arca-della-Zélia est un cinquième cône volcanique à restes de cratère, et à trachyte en partie perlitique. Le Monte-Saterno, et d'autres buttes, sont aussi volcaniques.

Quant aux rivages de l'île, ils sont formés d'alternats de lave, mêlée de brèches, formées de débris de scories, de ponces, et de pouzzolane. La côte S.-O. est composée de lave trachytique passant à l'obsidienne. Au N.-E., il y a une baie à laves de diverses espèces. Les ponces, les scories, les sables et des fragmens de lave et d'obsidienne, couvrent les espaces entre les coulées de l'île.

A la Codia-di-Scaviri-Supra, il y a de grandes masses de dolérite, et quelques morceaux de granite parfait. Toutes les eaux de cette île fertile sont sulfureuses. L'auteur signale encore un fait curieux, c'est la coïncidence d'un choc de tremblement de terre et d'un vent très chaud qui a eu lieu à Pantellaria, en même temps que le Vésuve jetait des flammes, et que l'île d'Ischia était ébranlée (*Report of the brit. assoc.* 1833, p. 585).

§ XIV. *Espagne.*

M. le capitaine S. E. Cook vient de publier des esquisses sur l'Espagne, faites pendant les années 1829 à 1832 (*Sketches in Spain,* 1834. Paris, 2 vol. in-8°). Dans la partie d'histoire naturelle, on remarque, outre des notices sur les marbres et les

mines, un *Coup-d'œil géologique sur la totalité de ce beau pays* (vol. II, p. 288 à 336).

Le centre de l'Espagne est traversé par une chaîne primaire élevée, qui sépare les Castilles, et s'étend vers le Portugal. Elle passe, à l'est, sous les formations secondaires, en partie arénacées, qui forment les plateaux du district de Soria, dans la Vieille-Castille, et qui sont la continuation des hauteurs entre Madrid et Sarragosse. Cette dernière chaîne a une hauteur considérable, à en juger depuis Talavera-de-la-Reyna, Somo-Sierra, ou les montagnes de Guadarrama. Quoique considérée comme l'épine dorsale de l'Espagne, elle ne porte pas de nom propre.

Les formations des deux Castilles sont partagées par cette barrière dans leur partie occidentale. Dans la *Nouvelle-Castille*, le pied de la chaîne, vis-à-vis de Madrid, est surtout granitique; et plus haut, viennent des détritus de roches anciennes et les marnes gypsifères de Madrid, avec le dépôt superficiel de magnésite, et des amas d'ossemens de grands animaux.

En allant de Madrid à Cuenca par Tarancon, du calcaire blanc horizontal s'associe aux marnes gypseuses, à Arganda, et couvre les hauteurs de Pérales, de Villarejo et Tarancon. De là à la Sierra-de-Cuenca, on rencontre une butte de gypse, puis des grès qui semblent la supporter, et qui disparaissent avant d'atteindre la crête qui sépare les eaux du Xucar de celles du Tage. Cette dernière est composée de grès rouge horizontal, se prolongeant jusque vers Cuenca, où il est recouvert par le calcaire qui forme la Sierra-de-Cuenca et les escarpemeus de Cuenca à Priego.

De ce dernier lieu à Guadalaxara par Sacedon, dominent de nouveau les marnes bigarrées et rouges, dépendance du grès rouge. Le Guadiela, branche occidentale du Tage, y a creusé son lit; les vallées y sont très fertiles, et les cimes des collines sont couronnées par le même calcaire blanc, en couches horizontales. Ces dépôts s'étendent de Priego, à travers l'Alcarria, dans la province de Guadalaxara, et à l'est, jusqu'à Stera, où ils paraissent reposer sur les grès de l'arête de partage des eaux de l'Èbre et du Tage.

Cette longue ligne n'est interrompue qu'à Sacedon, par une masse d'un calcaire secondaire, semblable à celui de Cuenca : il forme une chaîne assez haute, qui est coupée par le Tage. Le grès de la partie nord du Guadalaxara repose probablement sur le sol primaire, en-deçà de la plaine, et existe peut-être

dans le district de Cogolludo, renommé pour ses térébratules.

La marne rouge constitue le sol de la plaine fertile de Guadalaxara, près d'Alcala-de-Hénarés, et est remplacée, vers Madrid, par des argiles blanches gypsifères. A Colmenaz, non loin d'Aranjuez, il y a du calcaire blanc, employé dans l'architecture. Il couvre un espace triangulaire, dont un des sommets est près de Priego, à 220 milles de Madrid ; il est en couches horizontales sur la marne du grès rouge, qui plonge sous le côté nord de la Sierra-de-Cuenca. Ce dépôt diffère de celui qui forme cette dernière chaîne et des autres calcaires de l'Espagne ; en ayant tous les caractères d'un vaste dépôt lacustre formé après le soulèvement de la chaîne de la Sierra-de-Cuenca. Il couvre tout le terrain entre la Sierra et les montagnes primaires de Guadarrama. Géographiquement, ce dépôt occupe une place semblable à certaines couches marines et fluviatiles, qui, dans la Vieille-Castille, se trouvent entre la chaîne secondaire, ou la partie nord du grand plateau et la chaîne centrale primaire. Il y aurait donc eu là des lacs et des mers, séparés par les montagnes actuelles.

Sur le versant nord, la Sierra-de-Cuenca n'est qu'un gradin élevé du plateau de la Castille. Le grès y alterne, dit-on, avec du calcaire, ou y supporte ce dernier. Près de Cuenca, on a trouvé des orthocères.

En se portant de Madrid à travers l'Estramadure, les marnes gypseuses d'Aranjuez forment encore la contrée d'Ocana. Le calcaire marneux constitue le pays entre les deux routes de la Manche, dans la direction d'Albacète à Valdepenas. Plus loin, la chaîne primaire de la Sierra-Morena sépare ce district de l'Andalousie.

A Valdepenas même, le calcaire couvre le schiste primaire, et il y a un petit lambeau coquillier secondaire ou tertiaire.

En descendant le Tage depuis Aranjuez, on entre dans les roches primaires centrales. A Tolède, le sol est granitique ; à Puente-de-Almaraz, les schistes verticaux courent nord et sud ; à Puerto-de-Miravete, règnent les quarzites ; à Truxillo, le granite, etc. La plus grande partie de l'Estramadure, depuis le Tage à la Sierra-Morena, paraît être un sol primaire couvert d'alluvions. A Merida, il y a du diorite ; à Badajoz, du calcaire grenu ; et entre cette forteresse et Séville, la Sierra-Morena est composée de schistes, de calcaire saccharoïde, de roches amphiboliques, etc.

Quant à la *Vieille-Castille*, la portion supérieure, sur la

droite de l'Èbre, est formée par le grès recouvrant la chaîne centrale primaire, et lié à la formation semblable de la rive droite de l'Èbre en Aragon. Près de Burgos, il y a du grès et du calcaire, qui sont en rapport avec le dépôt calcaire de Poncorbo et les hauteurs de Soria. A la citadelle de Burgos, le calcaire est couvert par un dépôt plus récent à coquilles marines. Entre cette ville et Valladolid, il y a des couches horizontales semblables, dans lesquelles a été excavée la vallée de Pisuerga. A Valladolid, les argiles et les sables sont couverts d'agglomérats; et ces matières de transport s'étendent sur la pente de la chaîne centrale, qui sépare cette contrée de la Nouvelle-Castille.

A Lerma, il y a un dépôt de calcaire lacustre blanc, semblable à celui de cette dernière province.

Toute la partie basse de la Vieille-Castille, entre Valladolid, Benevente et Léon, n'est qu'une masse continue (tertiaire?) d'argile, de graviers, et de sables qui reposent sur la chaîne des Asturies.

M. Cook a observé des fragmens de calcaire à orthocères et à nummulites, sur la route de Léon. Tout ce pays n'offre pas les marnes gypsifères de la Nouvelle-Castille; le sol est sableux, et c'est surtout le cas vers Salamanque.

Côtes du Nord.— Depuis les Pyrénées, une série non interrompue d'alternats de grès et de calcaire à métaux et combustibles se prolonge dans les Asturies, parallèlement à la ligne de la côte. C'est, en un mot, un prolongement des Pyrénées secondaires.

Ainsi, le calcaire à nummulites existe à Riba-de-Cella, entre Santander et Gijon. A l'ouest de Riba, il forme des montagnes escarpées, suivies de grès à lits minces de calcaire; dépôt qui couvre toute la contrée d'Oviedo depuis la chaîne centrale intérieure jusqu'au cap Penas.

C'est cette formation qui recèle les couches et les mines de houille, au milieu de grès et d'agglomérats fort inclinés. Le Nalon les coupe, et expose les houilles sur une étendue de quatre lieues. M. Cook suppose qu'il y a, dans la partie occidentale des Asturies, vers le sol primaire, un autre dépôt houiller plus ancien et tout-à-fait différent de celui du calcaire charbonneux de Vittoria et d'Oyarsun.

Quant à l'*Aragon*, la route de Madrid à Sarragosse laisse voir du calcaire horizontal, placé sur des marnes rouges, et suivi de grès, etc., s'étendant vers Ariza. Près de là, en suivant le Xalon, il y a, près d'Alhama, des indications d'un axe de

schistes verticaux, qui se prolongerait dans les montagnes de Sierra de Moncayo, près de l'Èbre, sur la frontière de l'Aragon et de la Vieille-Castille.

Il est probable que ces schistes recèlent les mines de cuivre de Molina-de-Aragon, et qu'ils s'étendent au-delà de Calatayud, où ils sont couverts de grès rouge, de marnes gypsifères, et d'alluvions; ces dernièrs débris forment le fond de la vallée de l'Èbre et les environs de Sarragosse.

Dans l'Aragon et la Catalogne supérieure, il y a des dépôts secondaires calcaires et arénacés, qui se lient à la chaîne calcaire traversée par l'Èbre à Tortose, arête qui se prolonge depuis là, presque sans interruption, jusqu'à Gibraltar.

Espagne méridionale. — Le grand plateau de la Nouvelle-Castille est supporté, au sud, par une grande chaîne de calcaire secondaire, dont une partie forme la Sierra-de-Cuenca, et qui constitue la majeure portion des royaumes de Murcie et de Valence, en se terminant au cap escarpé de Saint-Martin, à l'ouest de Valence, et à Carthagène.

La Sierra-de Segura, entre Baza et Orcera, est une masse non interrompue de calcaire compacte, blanchâtre, ou gris. Son extrémité est couverte, près de Baza, de grès gypsifère et matières de transport, et des collines s'élèvent comme des îlots au milieu de ces dépôts récens. Parmi ces dernières, la Sierra-de-Baza est la plus large, et se prolonge vers la Sierra-Nevada. La chaîne principale secondaire tourne au nord depuis Poco-de Alcon, et produit les hautes cimes blanches de Jaen, en se prolongeant, par la Sierra-de-Loxa, à Antequera, et par la Serrania-de-Ronda à Gibraltar.

Dans la Sierra-de-Cazorla, un embranchement de la Sierra-de-Segura, le calcaire, est associé avec un schiste stéatiteux brun, qui est plus ancien. La pente de la chaîne de Segura est forte vers l'Andalousie ou sur le côté occidental, et plus insensible vers la Murcie, ce qui est l'inverse pour la Sierra-de-Cuenca, à pente rapide au sud, et faible au nord.

Au-dessous d'Orcera, le lit du Guadalquivir est granitique; ce qui est la dernière trace des formations anciennes de la Sierra-Morena. Plus bas sur la même rivière, se montrent les marnes et les grès bigarrés, près de Veas, et le granite en ressort à Linarès.

A Cabrillas, entre Ubeda et Grenadi, il a des montagnes de grès rouge.

Après Veas, sur la gauche du Guadalimar, commence une

série de couches argileuses; elles s'élèvent dans la crête d'Ubeda, qui supporte Bueza, et sont couvertes, à Torre-de-Ubeda, par du calcaire arénacé verdâtre, à caractère lacustre, comme à Alhama et à Grenade. Quoique séparés par la chaîne secondaire de Jaen, ces deux points auraient été des fonds de lacs d'eau douce. Sous les hauteurs d'Ubeda, vers Linarès, il y a des marnes blanches et des agglomérats analogues aux marnes gypsifères de différentes parties du nord de l'Andalousie. Ces roches recouvrent probablement le grès. A Jaen, elles reposent sur la chaîne secondaire, prolongement de la Sierra-de-Segura, qui se lie à celle de Cabra. Des montagnes élevées et occupant environ une largeur de 70 milles, séparent Jaen d'avec Grenade. Près de Campillo, il y a de la serpentine, du graphite, et ailleurs, du *grunstein*.

La chaîne secondaire court au nord de la Sierra-Nevada, dont elle est séparée par la formation récente de Grenade, quoiqu'une liaison puisse exister entre ces montagnes, à l'est de la Sierra-de-Elvira, au moyen des marnes et du calcaire secondaire reposant sur le flanc N.-E. de la chaîne, dans la ligne de Guadix.

La formation secondaire s'étend de Jaen à Loxa et Antequera, en ayant sur son côté septentrional des marnes et des argiles gypsifères, qui forment les roches de la contrée de Cordoue, d'Ecija, et d'Antequera, localités de sources salées.

A Estepa, à l'ouest d'Ecija, il a des calcaires-marbres.

Grenade.—Le côté nord de la *Sierra-Nevada* est en grande partie du micaschiste et de la serpentine s'élevant à plus de 10,000 pieds; mais ces roches disparaissent bientôt sous les formations secondaires et récentes. Dans les vallées d'Alpujarras, le calcaire secondaire repose sur des schistes métallifères, des grunsteins, du calcaire grenu, etc.

La Sierra de Gador est calcaire et renferme des mines de plomb; c'est un dépôt probablement ancien.

La *pente nord de la Sierra-Nevada* supporte le plateau de Grenade, qui s'élève à environ 2000 pieds sur la mer; le micaschiste forme encore le centre des montagnes; il s'associe à la serpentine (source du Xenil), et est couvert par du calcaire ancien (Huejar) se terminant à Monachil.

Des agglomérats très épais existent à Grenade, et atteignent une hauteur de 3000 pieds sur le Vega, et sont coupés par le Xenil, le Monachil et le Darro. M. Cook y distingue une masse ancienne, rouge et composée de roches primaires, et une autre

formée de fragmens calcaires. La base de tout le dépôt est une marne rouge, et un agglomérat calcaire. Dans quelques lieux, ces poudingues paraissent avoir été un peu redressés, peut-être par le même évènement qui a produit l'écoulement du lac d'Alhama.

A une lieue de la terminaison de ce dépôt est la Sierra-de-Elvira, composée d'un calcaire secondaire, gris foncé, ammonitifère (*A. Gori*), et inclinant au nord.

En-deçà de la Vega, il y a près de Grenade des masses d'argile et de sable à gypse et sel, avec coquilles marines (Peignes, etc. à Escurzar). Ce dépôt marin s'élève à 1000 pieds sur la Vega, ou à 3000 pieds sur la mer, et est placé entre la formation lacustre d'Alhama et les marnes gypsifères et salifères de La Mala. Cette formation tertiaire repose sur le grès rouge secondaire, les marnes et les calcaires, qui constituent la Sierra-de-Tejeda, et celle-ci se place sur le micaschiste, qui est un prolongement de la Sierra-Nevada.

Sur la route de Motril et d'Alpujarras, on remarque à Padul les restes du dernier lac mis à sec artificiellement. Un défilé ouvert conduit de là à la mer, en étant bordé d'un côté par le flanc occidental de la Sierra-Nevada, et de l'autre par les monts schisteux de Tejeda. Il y a beaucoup d'alluvions. Près de Grenade il y a à Viznar des masses de calcaire marneux, d'où sourdent des sources incrustantes; il y en a de même à Lunjaron.

Au pied de la Sierra de Filabres, la continuation orientale de la Sierra-Nevada, il y a des buttes de sable et de matières de transport ancien. La ville de Guadix est bâtie sur ce dépôt d'où ressort la Sierra de-Baza, qui le sépare du dépôt lacustre décrit par M. Silvertop. A l'est du bassin de Baza, en-deçà de la Guadiana, il y a du grès gypsifère. Le terrain arénacé s'étendant depuis Grenade à Guadix et Baza, supporte probablement le depôt lacustre de Baza, et continue au sud-est, vers Murcie et la vallée de Lorca tandis qu'au sud il s'étend jusqu'au delta d'Almanzora. Sur le côté opposé de la vallée d'Almanzora, il recouvre la chaîne primaire de la Sierra-de-Macael, où il y a des marbres. Sur la droite de l'Almanzora il forme un pays assez plat, mais vers Murcie il y a des collines, et le terrain arénacé rouge y recèle du gypse et du lignite.

Le dépôt de détritus de Grenade peut être suivi de l'embouchure de l'Almanzora par Purchena, Baza, Guadix, Grenade, Padul et Tablarte jusqu'à Motril sur la mer, en

formant ainsi un cercle autour de la Sierra-Nevada. Une semblable alluvion ancienne borde l'Almeria jusqu'à Tabernas, et présente des coupes de plusieurs centaines de pieds de hauteur.

La Sierra de Filabres est peut-être détachée de la chaîne principale, et couverte de dépôts plus récens sur la ligne de Guadix à Almeria. Le micaschiste et le calcaire grenu la composent. D'après M. Cook, on ne connaîtrait jusqu'ici de véritable calcaire à nummulites qu'à Valez, à Rubio et Murcie, et on n'y aurait réuni qu'hypothétiquement d'autres masses.

Le *territoire de Malaga* est formé par du grès rouge à lits de calcaire gris. Il y a des indices de houille dans des grès à 3 lieues à l'ouest. Un schiste compacte bleuâtre forme la base du pays, et ressemble à certaines roches du Montserrat en Catalogne. Sur la route d'Antequera, il y a des roches primaires couvertes de grès, de calcaires arénacés et de la craie. A Antequera, il y a du grès rouge; à Puerto, il y a des précipices calcaires reposant sur le grès. Au nord de la Sierra de Antequera une vaste plaine d'argile salifère recouvre la chaîne secondaire, et s'étend le long du Guadalquivir.

A l'ouest de Malaga, en-deçà de la Vega, il y a des montagnes de calcaire bleuâtre qui font partie de la Serrania de Ronda, et présentent à leur extrémité occidentale de la serpentine ou du grunstein. Le micaschiste et le calcaire grenu forment le noyau de ces montagnes. A Marbella, où ces roches s'élèvent considérablement, elles sont suivies de grès rouges à lits de calcaire gris, qui se prolongent jusqu'à la grande plaine de la basse Andalousie.

Entre cette zone et la mer Méditerranée se trouve placée la Serrania-de-Ronda, composée de grès et de calcaire secondaire avec des marnes endurcies, et reposant sur des serpentines.

Le rocher de Gibraltar est un massif du même calcaire compacte secondaire récent, dont je n'ai cessé de parler depuis que j'ai abordé l'Aragon. Comme ailleurs, cette roche, quelquefois magnésienne ou dolomitique, offre peu de fossiles. Cependant on y trouve des térébratules, une grande coquille turriculée, une patelle et une fissurelle. A la pointe sud du rocher, il y a des indices du voisinage du sol primaire, et près de la pointe d'Europe sont les brèches osseuses. On y a trouvé des os d'oiseaux; sur le côté oriental du roc il se trouve une dune de sable, et autour de Saint-Roque un dépôt marin récent. On sait que

les mêmes dépôts calcaires et arénacés se continuent en Afrique.

Andalousie inférieure. — De grandes masses d'argile et de marne couvrent la Serrania-de-Ronda, et constituent le territoire de Xerès, et la plus grande partie de la Basse-Andalousie ou sa partie occidentale. Un dépôt arénacé marin existe à Xerès, à Vejer, à Medina-Sidonia et Arcos, et on en extrait des meules comme dans la Ligurie.

Ce dépôt a une grande étendue et un niveau élevé (quelques cents pieds). A Carmona, près d'Alcala, il repose sur les marnes bleues à peignes, dépôt fort épais comme à Xerès. La formation marine s'étend fort loin dans l'intérieur le long du Guadalquivir, où elle est couverte d'alluvions. A Villa Nueva del Rio elle recouvre le grès charbonneux ; à Carmora et à Alcala de Guadaira c'est un aggrégat grossier de débris d'êtres marins ; l'aqueduc qui fournit de l'eau à Séville traverse cette formation. A Cadix et dans les environs, il y a un crag en apparence plus récent et à huîtres.

Sur le côté nord du Guadalquivir, vis-à-vis de Séville, existent des argiles tertiaires analogues à celles de Xerès, qui doivent recouvrir les roches primaires de la Sierra Morena. Plus haut, le long du Guadalquivir, à 30 milles de Séville, sont les grès houillers de Villa-Nueva del Rio associés avec des grès rouges anciens (Cantillana). Un lambeau tertiaire recouvre le tout. Il est possible que le grès de la Serrania de Ronda soit lié à ces grès de Cantillana par-dessous les alluvions et le sol tertiaire ancien du bassin du Guadalquivir.

Côte méditerranéenne. — Le long de la côte de Valence, à l'extrémité occidentale de la Péninsule, on a une foule d'occasions d'étudier le terrain subapennin et le dépôt quaternaire de M. Desnoyers. Depuis l'Èbre, une plaine cultivée s'étend à l'ouest, entre la mer et la chaîne secondaire ; la plaine de Valence, appelée l'Huerta, est formée d'alluvions, et est limitée à l'ouest par les montagnes secondaires de Cuenca et de Segura. Vers Alicante se montrent des marnes blanches endurcies, avec gypse, à Xixona, et sur la côte il y a des dépôts tertiaires récens à coquilles marines (Peignes, Huîtres, Vénus, Pectoncles). A Alicante un lit de nummulites s'associe à ces marnes et ces aggrégats ; à l'embouchure de la Segura, on revoit les mêmes marnes blanches.

Torre-Vieja est aussi sur un sol tertiaire récent, et les marnes s'étendent jusqu'au pied des montagnes secondaires d'Orihuela, ville ébranlée jadis par des tremblemens de terre.

La vallée de Murcie sur le cours du Segura est bordée de calcaire secondaire, et de dépôts plus récens. Du grunstein ressort çà et là, et au Monte Agado le calcaire le recouvre. Il y a encore beaucoup de traces des bouleversemens produits par les tremblemens de terre.

Entre la Segura et la mer, règnent au sud les grès et les agglomérats avec les marnes tertiaires, puis vient la plaine alluviale de Carthagène dans un golfe de calcaire secondaire.

Près de cette ville le grès est percé par des trachytes placées dans la direction du district volcanique d'Almazarron. Plus à l'ouest, vers ce lieu, il y a des dépôts marins récens. A Almazarron les agglomérats volcaniques accompagnent le trachyte, et à Saint-Cristobal il y a un rocher d'alunite avec des porphyres, des schistes primaires, et des roches tertiaires récentes.

La chaîne primaire de Lomo-de-Vaca interrompt ces dépôts et doit recéler les anciennes mines des Carthaginois. Des marnes et des dépôts récens couvrent les flancs de cette crête, qui se termine dans la mer entre Almazarron et Aguilas. Cette dernière localité offre du calcaire secondaire, et du schiste ancien et contourné. La plaine d'Aguilas est primaire et couverte d'alluvions et d'agglomérats; il y a aussi des marnes tertiaires à huîtres et peignes. Le delta d'Almanzora correspond par sa nature avec celle du sol de Grenade et de Guadix.

Alméria est dans une anse de montagne secondaire, flanqué de grès ferrugineux, de marne et de calcaire tertiaire à peignes et balanes. A l'est, s'élèvent tout-à-coup les rochers volcaniques du cap de Gatt. On dit qu'il y a un cratère à Nijar. Le cap de Gatt, Almazarron et Olot sont les seuls endroits volcaniques de la côte méditerranéenne de l'Espagne.

A l'ouest d'Alméria, il y a une plaine de marne endurcie avec une lagune, et un banc d'huîtres un peu au-dessus du niveau de la mer. A Adra, M. Cook a vu du schiste primaire couvert de sables et d'aggrégats à balanes, dépôt qui s'élève sur la route de Berja, à 400 pieds sur la mer.

D'Adra à Motril, la côte est formée de schistes primaires, recouverts de calcaire secondaire (Salobrena). Près de Nerja, il y a des marnes à coquilles récentes. Après Velez-Malaga, il y a des roches tertiaires à clypéastres, qui atteignent une hauteur absolue de 450 pieds. Près d'Alhaurin et de Malaga, il y a des dépôts semblables à huîtres. Entre Malaga et Gibraltar, on rencontre des schistes primaires, du calcaire, et du grès alternant avec du calcaire et des lambeaux de marnes blanches ré-

centes. Aux portes de Gibraltar, il y a le même dépôt marin tertiaire qu'à Vejer, à Xerès, à Carmona, et qu'en général dans le bassin du Guadalquivir.

D'après ces détails, la côte orientale d'Espagne aurait été soulevée sur une étendue de plus de 200 milles. L'élévation aurait été quelquefois jusqu'à quelques centaines de pieds, comme à la Sierra de Almagro; mais si on y réunissait la formation de Grenade, il faudrait encore supposer de plus grands soulèvemens.

On retrouve donc complètement dans le midi de l'Espagne, l'aspect et la géologie de la France méditerranéenne, de l'Italie, etc., c'est-à-dire une étendue immense de terrain subapennin ou subatlantique. Ce sont les mêmes argiles marneuses, quelquefois à gypse et à sel, et les mêmes alternatives supérieures de sables, de marnes, d'agglomérats et de calcaires coquilliers, grossiers ou friables.

Ces dépôts forment des montagnes basses ou des collines, ou bien ils remplissent des plaines ou des anses, et des détroits bordés de rochers ou de calcaires et de grès secondaires. Comme en Toscane, en Grèce, en Afrique, ils s'avancent au loin dans le pays, et y remplissent des cavités occupant des niveaux supérieurs à ceux des bassins de la côte, et séparés de ces derniers par des crêtes, quelquefois en partie primaires. Le Mémoire suivant de M. Silvertop vient compléter à cet égard le travail de M. Cook. Il y a en outre, dans l'Espagne orientale, des accidens ignés qui rappellent le pied sud des Alpes, et qui dépendent probablement du voisinage du sol primitif.

Quant aux mines d'Espagne, il y a quelques lavages d'or sur le Darro à Grenade.

Dans la Sierra Morena, vis-à-vis de Séville, on trouve accumulées dans une petite contrée la mine abandonnée d'argent de Guadalcanal, celle de Puebla de Los Infantes, les mines de mercure d'Almanden, et la mine de cuivre pyriteux à Rio Tinto. Il y a des mines de plomb et de cuivre carbonaté dans le granite à Linarès, dans la partie inférieure de la Sierra Morena. Le cuivre existe aussi à Cadiar, dans l'Alpujarras et dans l'Aragon près de Teruel, et à Molina de Aragon.

Les riches mines de plomb de la Sierra de Gador, près d'Adra, sont dans le calcaire. Ce minerai abonde dans la même chaîne près d'Alméria, et il y en a dans le Guipuzcoa.

Le zinc existe près d'Alcaraz dans la Manche, dans la Sierra Morena, ainsi que dans les Asturies. A Gistau, dans les Pyrénées, il y a des mines abandonnées de cobalt.

Le fer abonde en Espagne; les principales mines sont à Morbella près de Malaga, où il y a une montagne entière de fer. Il y en a aussi près de Pedroso, dans la Sierra Morena, près d'Alcaraz, et surtout en Catalogne, ainsi qu'à Somorostro près de Bilbao.

Quant à la houille, on peut citer les mines des Asturies, mais principalement celles de Villa Nueva del Rio sur le Guadalquivir à 25 milles de Séville; ces dernières paraissent établies sur de véritables lits réguliers. Près de Marbella, non loin de Malaga, il y a du graphite dans un dépôt serpentineux; on en connaît près de Campillo entre Jaen et Grenade.

L'alun et le salpêtre se trouvent en abondance dans beaucoup d'endroits, et le soufre est exploité à Hellin entre Murcie et Valence, dans un sol volcanique faisant partie de celui du cap de Gatt. Le sel gemme se trouve dans les formations secondaires et tertiaires à Cardone, à Mignanella, sur le côté sud de la Sierra de Cuenca et dans le grès près des sources de l'Èbre (Vol. II, p. 71 à 81).

Les *Marbres d'Espagne* sont très variés; dans la Catalogne et l'Aragon, il y en a de secondaire, et le calcaire à nummulites en fournit aussi. A Tortose on emploie un calcaire rouge, blanc et jaune pétri d'huîtres, marbre qui s'exporte en Italie sous le nom de Brocatelle d'Espagne.

Il y a de beaux marbres dans la Sierra de Cuenca, à Ségovie, à Tolède, entre Léon et Oviedo, à Loxa, à huit lieues de Grenade, à Lanjaron, dans les Alpujarras, entre Berjas et Cadiar, à Moron dans la Serrania de Ronda. Du marbre statuaire existe dans les Asturies, à Mijos, et à Macal, à huit lieues de Baza. Enfin il y a des serpentines à San Juan da la Sierra Nevada, de l'albâtre à Cogoludo près Guadalaxara et de faux albâtres ou travertins à Mijas près de Malaga (Vol. II, p. 51 à 58).

M. C. Silvertop a esquissé en détail les *formations tertiaires de la province de Grenade*, d'une partie de celle de Séville, et de la côte entre Malaga et Carthagène (*Edinb New. phil.J.*, n° 30, oct. 1833, p. 364, 1 pl. de coupes, et *Lond.* et *Edinb. phil. Mag.*, n° 17, p. 370).

La province de Grenade est bordée du côté du sud par la Méditerranée, et au nord par la Sierra Morena; elle est traversée, non loin de la mer, par la Sierra Nevada, formée au centre par des couches primaires et intermédiaires, et flanquée de roches arénacées et calcaires de l'époque secondaire. Des éruptions trappéennes s'y sont fait jour çà et là.

Le sol tertiaire borde la Méditerranée, et occupe un bassin extérieur, entre les chaînes de Sierra Morena et Sierra Nevada. Depuis Malaga à Carthagène, il forme des petits bassins composés d'argile, de sable, de grès, d'agglomérats, de marnes et de calcaire friable à coquilles et coraux. Près de Malaga, ces roches forment deux masses appartenant à la période pliocène de M. Lyell.

Ces dépôts tertiaires s'élèvent quelquefois jusqu'à 1000 pieds au-dessus du niveau de la mer, accident local que M. Silvertop attribue à des soulèvemens occasionés par des roches volcaniques existant dans le voisinage. Dans le bassin continental le terrain tertiaire se partage en trois districts, celui d'Alhama, d'Antequera et d'Alcala la Réal. Ce sont surtout des grès calcaires et des calcaires friables à coquilles et coraux. Leurs fossiles sont ceux qui caractérisent la période miocène de M. Lyell. Les couches, quelquefois inclinées, occupent des niveaux variant entre 1000 à 1500 pieds sur la mer.

Dans la province de Séville, il y a encore quelques autres petits bassins tertiaires, et, lors de leur comblement, la mer couvrait évidemment une grande partie du sud de l'Espagne *Proceed. of the geol. soc.*, n° 32, 1833).

M. Silvertop a donné aussi des détails plus circonstanciés que M. Cook sur les dépôts ignés de la côte d'Espagne, associés au sol subapennin argilo-calcaire. Ainsi, il indique des trachytes à Roalquilar; entre ce point et la Carbonera il y a une étendue tertiaire de 5 milles et à San Pedro du calcaire à coraux recouvrant du tufa trachytique et du trachyte.

Le plateau de la Mesa de Roldan a 500 à 600 pieds d'élévation. De belles perlites et du trachyte amphibolique se trouvent près de Carbonera, qui n'est pas loin de l'extrémité de la Sierra di Cabrera, montagnes de micaschiste, s'étendant vers Roalquilar. On traverse cette chaîne en allant de Carbonera à Vera, et on y remarque des filons de quarz et de l'andalousite.

Au S.-E. et N.-E. de la Garrucha, les montagnes sont primaires, et enclavent de nouveau une petite anse de sol tertiaire, dont les coquilles sont en grande partie identiques avec celles de la Méditerranée. Entre Garrucha et Vera, des rétinites sortent du terrain tertiaire, et derrière Vera se prolonge la chaîne schisteuse, qui s'étend, par Cantoria, Purchena, et Searon, jusqu'au bassin de Baza. Cette vallée d'Almanzoras occupe la place d'une véritable fente, dans la Sierra-Nevada.

A Uracal, Comartin, et Searon, il y a des grès et des agglomérats tertiaires, à grandes huîtres et peignes. Une autre fente,

courant du S.-S.-O. au N.-N.-E., au milieu du sol primaire, lie le terrain tertiaire de Vera à la plaine tertiaire de Lorca, en Murcie. Les marnes argileuses subapennines de Vera passent sous les grès et marnes micacés : des dents de poissons existent dans l'argile.

Les rétinites noires de Vera et Garrucha ont changé quelquefois le calcaire ou la marne tertiaire en porcellanite compacte, brune, violâtre, ou zonée, et il y en a même des fragmens dans le rétinite. Depuis le cap de Gates (Gatt) au cap de Palos, il y a une chaîne volcanique d'un mille de large et d'un mille et demi de long. Entre Vera et Lorca, des cônes de trachyte amphibolique s'élèvent au pied des montagnes de micaschistes, en particulier à Palpi, dans un vallon ou fente sans eau. A un demi-mille de Vera est le mont de El-Cabozo del-Espiritu-Santo; et l'ancien Vera a été détruit le 9 novembre 1518, par un tremblement de terre.

De Vera à Carthagène, le sol tertiaire longe le pied des montagnes primaires et intermédiaires.

Entre Aquitas et Almazarron, on trouve des fossiles tertiaires, et dans ce dernier lieu, il y a des roches volcaniques. A Carthagène, le sol est tertiaire (*Idem*, n° 31, p. 45, avec 1 pl. de 8 coupes).

M. Fr. Leplay publie en ce moment son *Itinéraire d'un voyage en Espagne en* 1833, il complète ainsi les notions données par MM. Silvertop et Cook, parce qu'il a visité des parties que ces derniers n'avaient pas vues. Dans la première partie, qui est déjà imprimée, on trouve la confirmation que des dépôts tertiaires de marne, de gypse, et de calcaire très compacte couvrent le plateau des Castilles. Briviesca et Cuesta-de-la-Reyna sont citées comme des localités favorables pour leur étude : il y a, de plus, un terrain de transport ancien.

M. Leplay décrit les granites de la chaîne du Sommo-Sierra, et indique du terrain tertiaire supérieur au-delà de Talaveyra, entre les montagnes d'Avila et la Sierra-de-Guadalupe. A Navalmoral, on atteint les roches anciennes, qui composent une grande partie du sol de l'Estramadure.

Les granites de la Sierra-de-Guadalupe sont séparés de ceux de Trujillo par une bande de schiste intermédiaire. A Logrosan, il y a de petits filons de quarz, avec de la chaux phosphatée compacte et testacée. A la hauteur des Casas de don Pedro, le Guadiana est encaissé par des plateaux de transition. Il y a des minerais de cuivre et de fer à Talarrubias et à la Puebla-d'Alcocer. A Almaden, les filons de cinnabre sont très

puissans (12 à 15 mèt.), et courent de l'est à l'ouest sur une longueur de 2 myriamètres. Il y a un schiste noir à mercure natif sur les bords du ruisseau de Balde-Azogues. Cordoue, située au pied de la Sierra-Morena, est à la naissance d'une plaine tertiaire offrant des calcaires coquilliers semblables à ceux de la Corse.

A Espiel, il y a un terrain carbonifère qui paraît suivre la direction du Rio-Guadiato. Le granite forme la plaine de Hinojosa et de Benalcazar. Au-delà de ce dernier bourg, on rentre dans le sol intermédiaire, qui borde toute la rive gauche du Guadiana, à son entrée dans l'Estramadure. Le terrain ancien cesse à peu de distance, au-dessous d'Orellana, entre ce bourg et la Serena, et coule depuis là jusqu'en Portugal, dans une plaine tertiaire et alluviale (Badajoz, Villa-Franca, Almendralejo, etc.).

A Badajoz, des roches diallagiques et hypersténiques se sont introduites dans des calcaires coquilliers et des dolomies redressées. Les roches diallagiques existent encore près d'Albuquerque, de Guarena, d'Almaden, et de Cazalla. La chaîne d'Albuquerque est composée de schistes à bancs de quarzite. Entre Albuquerque et Malpartida, on voit des granites, des schistes, et des grauwackes. En allant de Caceres vers le Guadiana, on coupe aussi ces derniers dépôts, interrompus çà et là par des montagnes granitiques, comme à Montanchés. Vers le Rio-Burdalo, le sol ancien se cache sous les formations tertiaires, qui s'étendent dans la plaine du Rio-Gargaliga.

La Sierra-d'Orellana est intermédiaire, et n'est que le prolongement des Sierras-d'Alcocer et de Larés. Il y a des gîtes d'hématite rouge à Orellanita. Entre ce point et Llerena, on traverse encore une contrée de schistes et de grauwackes à massifs granitiques. A Llerena, il y a des calcaires compactes intermédiaires, avec des dépôts de galène, de cuivre carbonaté, etc. Cette formation se prolonge au S.-E., jusqu'au-delà de Guadalcanal, le long du Rio-Biar. Du combustible en couches presque horizontales existe dans les petites vallées voisines de Fuente-del-Arco.

Guadalcanal, à 2 myriamètres de Llerena, est connu par ses mines d'argent situées à une lieue de cette ville; le minerai était un argent antimonial. Les filons, à Pozo-Rico, courent, à 10° près, du nord au sud; les uns sont calcaires, les autres ont pour gangue de la baryte : on exploite à présent l'un de ces derniers à Santa-Vittoria. A 2 myriamètres de Guadalcanal, sont les anciennes mines d'argent de Cazalla.

La Sierra-Morena, entre le Guadalcanal et le Guadalquivir, est composée, dans ses cimes, de roches intermédiaires, avec quelques bancs calcaires. Au-delà de Pedroso, les montagnes à formes arrondies sont composées de granite et de micaschistes. Au pied de la chaîne, sur le bord du Guadalquivir, et à l'embouchure du Guezna et du Galapagar, se trouve le bassin houiller de Villa-Nueva-del-Rio, qui s'enfonce bientôt sous le sol tertiaire.

De puissans amas de fer oxidé rouge sont exploités entre Pedroso et le Rio-Guezna, et sur le Rio-Tinto il y a des mines de cuivre.

Autour de Cadix, et de là à Conil et Vejer, la côte est formée par des couches tertiaires, sub-apennines et coquillières, qui comprennent un gîte de soufre placé au milieu de marnes argileuses endurcies.

Entre Vejer et Tarifa, une arête de calcaire compacte interrompt ce dernier terrain. Le phare de l'Isla-de-Tarifa est construit sur un rocher tertiaire composé de poudingues et de calcaire coquillier. De Tarifa à Algéziras, la mer est bordée de montagnes de calcaire compacte. A 2 lieues de Tarifa, il y a un puissant dépôt de grès, peut-être inférieur au calcaire.

De Tarifa jusqu'au-delà d'Almeria, le rivage de la mer est dominé par une haute chaîne de montagnes, qui s'élève souvent à plus de mille mètres, et qui paraît composée de schistes argileux, de calcaire très compacte et souvent cristallin, avec des serpentines, des dolomies, et des brèches calcaires ou magnésiennes. Entre la mer et cette chaîne, sont des collines sub-apennines. Les montagnes sont divisées, par diverses rivières, en plusieurs groupes, dont les plus célèbres sont : les Sierras-de-Ronda et de Mijas, entre Gibraltar et Malaga; la Sierra-de-Alhama, terminant la vallée de Velez-Malaga; la Sierra-de-Tejada et celle de Lujar; la Contraviesa; la Sierra-de-Gador, et la Sierra-de-Lujar : les trois dernières sont riches en plomb.

Il y a des amas de fer oxidulé à une demi-lieue de Marbella, sur le versant sud de la Sierra-de-Ronda; ils sont situés entre des calcaires cristallins et des roches pyroxéniques.

M. Leplay s'est rendu, depuis Velez-Malaga, dans le bassin tertiaire de Grenade ou du Genil, séparé de Malaga par une chaîne de calcaire compacte. Toutes les collines des environs de Grenade, et les pentes de la Sierra-Nevada, sont formées de sables argileux à bancs de cailloux roulés, et au-delà de la Vega-de-Grenade ce dépôt paraît recouvrir les marnes et les gypses du bassin lacustre d'Alhama. Il y a beaucoup de galets,

de micaschiste grenatifère, etc., sur les hauteurs de l'Alhambra et du Generaliffe, et sur la Silla-del-Moro.

Le pic de Veleta (1500 mèt.), appartenant à la Sierra-Nevada, est composé de micaschiste; et la direction de la chaîne dans ce point paraît être de l'est 20° nord à l'ouest 20° sud; la direction de l'est à l'ouest domine dans le pays de montagnes entre la Sierra-Nevada et la Méditerranée.

Sur la pente méridionale de la Sierra-Nevada, le micaschiste grenatifère descend jusque dans les premières gorges des Alpujarras. La partie centrale de ces montagnes est composée principalement de schiste argileux, avec des calcaires bréchoïdes, subsaccharoïdes, et noirs, comme par exemple à Castaras. On revoit aussi cette dernière roche sur le côté septentrional de la Sierra-Nevada, entre Grenade et Picacho-de-Veleta : elle y est associée avec des dolomies et des agglomérats à fragmens de quarz et de schiste talqueux.

Les montagnes de Controviesa et celles situées à l'ouest de la Sierra-de-Gador, sont composées de calcaire compacte associé avec du schiste talqueux.

Les belles exploitations de galène sont dans les chaînons des Alpujarras les plus voisins de la mer, savoir : dans la Sierra-de-Lujar, la Controviesa, et la Sierra-de-Gador. Dans cette dernière, le minerai est en nids, au milieu d'un calcaire compacte associé à du schiste argileux, et traversé accidentellement par des masses de gypse, de serpentine, de brèche calcaire, et de dolomie. C'est, en un mot, un gisement analogue à celui de beaucoup de plomb des Alpes calcaires. Loma-del-Sueno est le district plombifère le plus riche. Comme ailleurs, la galène y est accompagnée de plomb carbonaté en partie compacte (*Annal. des Mines,* 3e sér., 1834, livr. 1, p. 175, et livr. 2, p. 209, avec 6 vues).

M. Lyell a détaillé *deux coupes à travers les Pyrénées*, l'une, de Pamiers à Puycerda, et l'autre, de la Estela, en Catalogne, à Ceret. La première offre successivement des agglomérats à Verhilles, des calcaires contournés à nummulites, des grès alternant avec des calcaires arénacés et avec du combustible, une répétition des calcaires à nummulites et des grès, enfin, entre Ussat et Puycerda, les roches granitiques et schisteuses couvertes de calcaire sans fossiles. Dans la seconde coupe, on passe des agglomérats semblables à ceux qui forment les sommets du Montserrat, au calcaire à nummulites de Tarrades, puis aux schistes et grès, enfin on arrive à une formation de grès et de marne rouge, aux schistes argileux, aux

micaschistes, et aux gneiss. Les roches volcaniques d'Olot ne s'étendent pas au-delà de Castel-Follit.

M. Lyell a donné aussi une note sur un dépôt argileux lacustre à lignite, lymnées et planorbes, qui se trouvent à Ur, à Estaven, etc., dans la partie supérieure de la vallée granitique et schisteuse de Segré, dans la *Cerdagne française*. Sa hauteur absolue doit être de 3 à 4,000 pieds, et ses couches sont horizontales. Le lignite se trouve à Estavan et à Prats, près Senabastre (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.* Mai 1834, p. 376).

M. le capitaine Smyth a reconnu que les *îlots de Columbretes*, sur la côte de Valence, étaient des rochers volcaniques. La plus grande de ces îles ne paraît être comme Santorin, que le pourtour d'un grand cratère. Le mont Colibre y est couvert de verdure, mais tout le reste de l'île n'offre que des laves feldspathiques, des obsidiennes et des scories. Au sud de Port-Tofino sont des mamelons de trachyte vitreux. L'îlot de Malaspina est peut-être aussi un reste de cône d'éruption, le rocher de Ferrer est phonolitique et entouré d'une mer profonde de 40 à 50 toises, sur le fond de laquelle il y a des sables et des coquillages brisés, des fragmens de ponce, de perlite, etc. (*Jour. of the roy. geogr. soc. of London* vol. I, p. 59, 1 pl.).

§ XV. *Portugal.*

M. d'Eschwege a exposé la *géologie des environs de Porto*, et a décrit les houillères intermédiaires de San-Pedro-da-Cova, en Portugal. Dans les provinces septentrionales de ce royaume, savoir : dans le Minho, le Tras-os-Montes, et le Beira, le sol est formé par des roches primaires et intermédiaires. Le Douro sort d'une chaîne de granite, de gneiss, et de quarzites, roches auxquelles succède le terrain du schiste argileux des vignobles de Porto. Plus bas, vers cette ville, reparaissent les granites et les gneiss.

En allant de Foz aux mines de charbon de San-Pedro, on traverse les roches primaires courant h. 11 et 12, avec une inclinaison à l'est sous 50 à 60°. Sur le Campanham, le micaschiste se mêle au gneiss, et lui succède en contenant, vers Pilar, des staurotides et des grenats. La Serra-de-Vallongo, ayant 800 pieds d'élévation, est composée dans le bas, de micaschiste, et dans le haut, de schiste argileux, qui supporte le dépôt anthraciteux, accompagné d'agglomérat quarzeux et d'impressions de roseaux et de fougères. Il est recouvert par des grauwackes, avec du schiste argileux et siliceux, ainsi que du

quarzite. Cette dernière roche forme surtout les cimes de la Serra-da-Santa-Justa, et y contient des filons à minerais d'étain, de manganèse oxidé, etc. Les Romains y ont extrait de l'or (*Archiv. f. Miner.* de M. Karsten, vol. VI, p. 264).

§ XVI. *Grèce.*

Poussé par ce désir extraordinaire de civilisation qui envahit l'Europe, la Grèce secoue ses lourdes chaînes, et engage avec ses stupides conquérans une guerre à mort. Aux acclamations de tous les cœurs généreux, la France ne se contente pas d'envoyer de l'or, mais ses enfans rendent aux Hellènes une patrie; à l'Europe et à la civilisation, une intéressante contrée, pour ébranler plus tard l'Orient, et lui rendre son ancienne splendeur. Comme jadis l'Égypte avait vu la science s'allier à la guerre, de même une commission scientifique fut envoyée en Grèce sous la direction de M. le colonel Bory de Saint-Vincent. Cette mission, si honorable pour ceux qui la conçurent, nous a mis tout d'un coup au fait de la géologie d'une grande partie de la Grèce. Nos confrères, MM. Boblaye et Virlet, ne sauraient être trop récompensés de ce précieux présent fait à la science au détriment de leur santé. C'est sans contredit le plus important ouvrage de géologie descriptive que j'aie à analyser (1).

La géologie et la minéralogie de l'expédition scientifique de Morée comprend la seconde partie du second volume de la section des sciences physiques (46 feuilles in-4° divisées en 7 chapitres). Une magnifique carte topographique en 6 feuilles, accompagne ce travail, qui comprend en outre une carte générale coloriée géologiquement, sept planches de coupes, quatre planches de roches (!), et huit planches des dessins de pétrifications et de plantes fossiles.

Grâces à l'activité bien connue de M. Bory Saint-Vincent, jamais expédition scientifique n'aura publié plus promptement ses observations.

M. Boblaye ouvre la description géologique de la Grèce par

---

(1) Je pense qu'on me saura gré de ce long extrait des observations geologiques faites en Morée, pour deux raisons : d'un côté parce que c'est le travail consciencieux de deux de nos confrères les plus distingués, de l'autre parce que tout est nouveau dans ces récits, et que l'ouvrage de la Morée, vu son prix, n'est entre les mains que de très peu d'individus; on aurait dû faire un tirage à part de la partie géologique.

un coup d'œil sur les progrès récens de la géologie et son état actuel. On y reconnaît la touche d'un habile géographe et d'un géologue, qui recherche avant tout la vérité avec le calme d'un mathématicien. Chargé d'un travail sur l'antique Grèce, il a été obligé de relire tous les classiques, et il se hâte de nous faire part du passage de Strabon, dans lequel l'exhaussement ou l'abaissement des eaux est attribué aux déluges, aux tremblemens de terre, aux éruptions, aux soulèvemens, ou aux affaissemens subits du lit de la mer, ainsi qu'à l'émersion des continens (t. I, liv. 1, p. 128, édit. Gosselin). Or, ces idées de Strabon prouvent que la constitution physique de la Grèce est assez particulière pour avoir occupé vivement les philosophes anciens.

La géologie actuelle a trois classes de roches à considérer, savoir : les roches neptuniennes, les roches plutoniques, et les roches neptuniennes modifiées par les agens ignés. La palæontologie est un instrument utile pour le géologue ou une spéculation philosophique. Ce n'est que sous ce dernier point de vue que M. Lyell peut définir la géognosie, la science qui traite des changemens survenus à la surface du globe dans les règnes organique et inorganique (*Principles of geology*.)

La théorie de M. Cordier sur la chaleur centrale, celle de M. Deshayes sur les fossiles tertiaires, les douze époques de soulèvement de M. de Beaumont, la connexion des éruptions ignées, les dislocations et les modifications des couches, les cratères de soulèvemens, tels sont les points intéressans de géologie pour lesquels l'observation de la Grèce fournit des documens intéressans. De plus, ce pays offre des traces de catastrophes récentes volcaniques et aqueuses; les montagnes sont remplies de tubulures caverneuses, le littoral est corrodé journellement de diverses manières, et des carrières anciennes et modernes y fournissent les plus beaux matériaux pour l'architecture ou la sculpture.

Envisagée sous le rapport de la géographie physique, la Grèce disparaît dans cette immense zone méditerranéenne, qui, de la péninsule ibérique, s'étend au loin en Asie et en Afrique : ciel, qualités du sol, formes, aspects, productions, sont les mêmes, circonstances qui toutes expliquent l'étendue ancienne du berceau de notre civilisation.

Considérée en elle-même, la Grèce est un amas de lambeaux de terre et de lignes de montagnes renfermant une multitude de petits bassins fermés : c'est en petit ce que le midi de l'Espagne est en grand. Cette dernière circonstance explique la

division fédérative de ce pays, dont les marbres ont porté jadis ses habitans aux arts de la sculpture et de l'architecture.

Après avoir donné leurs idées sur les neuf systèmes de soulèvemens reconnus en Grèce, nos confrères résument ce qu'on connaît de la géologie de la Grèce continentale. L'Olympe et le Pinde sont des massifs primaires à gneiss, granites, mica-schistes, stéaschistes, et calcaires grenus. Toute l'Attique, le mont Athos, la Chersonèse chalcidique, les montagnes de la Macédoine, et l'île de Tasso avec ses marbres, sont aussi primitives.

M. de Hauslab nous a donné une idée des Balkans (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 97), et M. Partsch nous a montré, à côté des calcaires à nummulites, ou du grand système crétacé et jurassique supérieur de la Dalmatie, de la Carniole, et de la Croatie, des terrains anciens intermédiaires et métallifères, surtout dans la Croatie turque, la Bosnie, et la Servie.

Une grande bande de terrain secondaire jurassique et crayeux se prolonge, de la Carniole, par l'Albanie et les îles Ioniennes, jusque sur le golfe de Lépante. Partout on retrouve les mêmes caractères, savoir : ces calcaires compactes, gris, rouges, ou de couleurs claires et à silex; des grès verts, des calcaires à nummulites, etc. Ainsi, les rochers d'Anatolico et le mont Zigos, au nord de Missolonghi, ce tombeau de la bravoure, sont composés de calcaire compacte reposant sur du grès vert. La même composition se retrouve au mont Rigani, à Lépante, au mont Lyacoura (Parnasse), dont la cime recèle des ammonites, ou des fossiles appelés dans le pays *cornes de bœuf*.

Des oolites et des calcaires scaglia, ainsi que du minerai de fer argileux et de la poix minérale existent, soit dans les îles Ioniennes, soit dans l'Albanie. Il y a aussi des amas gypseux et des dépôts de sel gemme, comme à Nisista, dans les montagnes de Djoumerca en Albanie; enfin, il y a des brèches osseuses et des sources salées.

Sur le côté opposé de la Turquie, M. Virlet a retrouvé les calcaires à hippurites et nummulites de la Dalmatie, de l'Istrie et du midi de la France, dans les îles du Petit-Archipel, du Diable, sur la côte nord de la mer Egée, aux environs de d'Enos en Troade, et le même dépôt existe au cap Bon en Afrique. C'est, en un mot, le type secondaire de la zone méditerranéenne, car il enclave toute cette mer, tandis que le terrain subatlantique est venu achever la configuration des contrées appartenant à ce vaste bassin.

En Dalmatie et en Albanie il y a des dépôts isolés d'eau douce à lignites, coquilles d'eau douce et marnes à sélénites; le même fait se représente dans l'Archipel du Diable, sur les rivages de la mer de Marmara, près de Rodosto, et sur la mer Noire au Bosphore. En Macédoine, le terrain tertiaire s'élève assez haut; il existe dans toute la Chersonèse de Thrace, dans les îles de Lemnos, d'Imbros, de Samothrace, de Ténédos, et sur les côtes de la Troade.

Dans le chapitre II, M. Virlet a présenté la géologie des îles de la Grèce, divisée d'après les systèmes de soulèvement en deux groupes. Les premières, sur le prolongement de l'Olympe, sont Négrepont, Andros, Tyne, Mycone, les deux Délos, Stenosa, Amorgos, Saint-Jean de Cherny et Scarpanthos. Les secondes peuvent être rangées sur trois lignes parallèles; la ligne la plus orientale est formée par Naxie, Skynosa, les écueils voisins, Amorgo-Poulo, Namphio, etc.; la ligne du milieu par Jaoura, Syra, Paros, Antiparos, Nio et Santorin; enfin, la ligne la plus occidentale par Zéa, Thermia, Serpho, Siphante et Polycandro. Les îles de Milo, d'Antimilo, de l'Argentière, de Polino, de Sykino, et de Candie appartiennent à d'autres systèmes.

Quant aux îles volcaniques, elles sont dans le golfe d'Athènes, Égine et Poros avec la presqu'île de Méthana; dans l'Archipel, les écueils de Bélo-Poulo ou Kaïméni, de Falkonéra et Karavi, les îles d'Antimilo, de Milo, de l'Argentière, de Polino, de Polycandro, de Sikino et de Santorin avec ses Kaïménis, et plus au sud les rochers de Christiana.

Négrepont ressemble par sa forme à la botte italique; elle est séparée du continent par un détroit très peu large, qui jouit d'un flux et reflux; ces marées sont régulières les six premiers jours de la lune, du 14 au 20, et les trois derniers jours, tandis qu'elles sont très irrégulières le reste du mois lunaire.

Cette île est hérissée de montagnes assez hautes pour conserver de la neige pendant une partie de l'année; elle renferme des vallées vastes et fertiles; la principale est celle de Lélanthe, qui a des eaux très chaudes.

Les roches granitoïdes, le gneiss, le micaschiste et le calcaire grenu composent les montagnes qui contiennent aussi de beaux Cipolins talqueux (Caryste au pied du mont Ocha). Les caps d'Oro et de Montelo sont composés de talcschistes reposant sur des micaschistes; en général, la présence des couches talqueuses et serpentineuses y semble indiqué par l'amiante dont on fabriquait des toiles. Il y avait aussi des mines de cuivre et de

fer, et peut-être d'argent. Près d'Oktavia, on cite de l'écume de mer dont le gîte est dans le calcaire compacte à silex comme dans l'Asie-Mineure. On dit aussi qu'il y a des ponces, et sur certains points des côtes les sables sont titanifères. Enfin, près de Koumi, il y a un terrain de lignite à poissons.

L'île *d'Andros* est très montagneuse, et est formée des mêmes roches que Négrepont et Tine. Des quarzites y constituent des couches dans les talcschistes et les micaschistes.

L'île de *Tine* est aussi couverte de montagnes, et se divise en *Apanomeria*, ou partie méridionale et haute, et en *Katomeria* ou portion septentrionale et basse; ces deux parties sont séparées par une ligne partant de San Nicolo, passant par le pied du mont de Bourgo (577 mètres de haut) et aboutissant à Kolymbythra.

A Bourgo, il y a des pegmatites et des leptinites qui sont suivis vers San-Nicolo de gneiss et de micaschistes amphiboleux ou grenatifères, puis se montre du schiste calcarifère et tégulaire. A ce propos, M. Virlet observe que les beaux marbres sont ceux qui sont le plus voisins des schistes les plus cristallisés.

Entre San Nicolo et le port Stavro, il y a une leptinite talcifère suivie de serpentines diverses et de schistes talqueux, et chloriteux avec des bancs de cipolin talcifère et de calcaire magnésifère. Tout ce massif de couches repose sur des calcaires saccharoïdes très beaux.

Le granite constitue toute la partie orientale de Tine, depuis le cap du S.-E. ou des grottes d'Eole jusqu'à la rivière de Perastra, et à partir des montagnes de Bourgo et de Sikina jusqu'à la côte de Calnia.

Entre Bourgo et Steni, il y a des gneiss grenatifères et des micaschistes à feldspath noduleux, ainsi que de la leptinite. En allant à Potamia et à la fausse grotte d'Eole, on trouve dans la montagne de Sikina (de 680 mètres de hauteur) des roches granitoïdes, des gneiss, des micaschistes, des amphibolites, des stéaschistes et de la serpentine calcarifère à fer chromé.

Dans cette direction toute la côte est schisteuse, et offre deux bancs de calcaire. A Monasteria, il y a des talcschistes et des ardoises; en face d'Andros du schiste, aux environs d'Oxomeria des filons de galène.

Sur la côte occidentale, au nord de San Nicolo, sont les carrières de beaux marbres qui reposent sur les gneiss. A Goura, on exploite la serpentine.

La terre végétale de Tine provient surtout du feldspath décomposé.

A *Mycone* domine surtout le granite qui passe vers le cap Trullo à la siénite, quelquefois grenatifère, et dans le centre de l'île, il y a des alternatives de gneiss ou de protogine, et de granite schistoïde avec des filons et nids de pegmatite, et du quarzite.

Au pied du mont Saint-Elie le granite s'adosse au pegmatite, et il y a du caolin coloré en noir par des matières charboneuses et recouvert par du calcaire gris-bleu, en partie subsaccharoïde, ferrugineux et caverneux.

Au port de Panormos il y a des collines de grès grossier ou granitique, cette roche tertiaire repose sur le calcaire compacte. Un dépôt de fer oxidé, hydraté et résinoïde présentant l'aspect d'une coulée recouvre ce dernier dans la colline de Mavrospilia, et en encroûte les pentes en contenant du sulfate de baryte(Voy. *Bull.*, vol. III, p. 201). Le même minerai se prolonge en filons à travers le grès jusque dans le granite. La baryte forme le milieu d'un de ces filons.Ceci viendrait à l'appui de l'observation de M. Brongniart, que les caolins sont dans le voisinage de gîtes métallifères, comme à Limoges, en Bretagne, en Portugal et en Chine, et que la décomposition de ces roches peut dépendre du phénomène qui a produit les substances métalliques.

La presqu'île d'Anavolousa est composée de granite associé avec du calcaire grenu; elle est unie à Micone par du sable, et un grès à coquilles vivant encore dans les parages de la Grèce. C'est donc un dépôt de l'époque actuelle analogue à celui des environs de Marathonisi et d'Arcadia. Le grès d'Anavolousa est incliné de 20°, et s'élève à 50 ou 60 mètres sur la mer.

Sur les rivages, comme ailleurs, en Grèce et dans l'Asie-Mineure, il y a des petits fragmens de ponces.

Délos, la plus petite des Cyclades, offre à peu près la constitution de Mycone, et est presque entièrement granitique et siénitique; néanmoins il y a des micaschistes noirs à filons et amas de pegmatite, ainsi que des gneiss leptinoïdes (Apano-Rématiari et Kato-Rématiari). Rien dans cette île n'appuie l'idée ancienne de sa sortie des eaux.

Rhénée, ou la *grande Délos* (Sdili), offre les mêmes roches; il y a de plus des siénites épidotiques à sphène et zircon. La même formation se retrouve dans les écueils de Prasonisi, de Tragonisi, de Stapodia, de Rématiari, de Kounélonisi, de Georgionisi, de Kavaronisi, ainsi que dans les îles de Sténosa, d'Amorgos, de Stampalia, et probablement aussi dans celles de Saint-Jean de Cherni et de Scarpanthos.

L'île de *Naxie* est hérissée de hauteurs, et ses roches principales sont les granites, les gneiss, les micaschistes et les calcaires grenus. Toute la partie sud-ouest est granitique et contient des pegmatites à tourmalines. Le mont Stellida est composé de jaspe et de silex, gris, rouge ou noir, et il y a des blocs d'Emeril. Le mont Dia, au centre de l'île, s'élève à 1007,5 mètres, c'est un massif de marbre cipolin, plus ou moins magnésien, et associé avec du micaschiste. Une grotte s'y rencontre, qui paraît être le résultat de la flexion ou du brisement des couches.

Au mont Coronée, le calcaire repose sur du granite et des gneiss, passant aux micaschistes à filons de pegmatite et à la protogine.

Le principal gîte d'Emeril existe près de la Calamitzia au-dessus de Perato; mêlé avec du mica, du fer oligiste, et quelquefois avec du fer oxidé résinoide, ce minéral forme des amas ou filons-couches dans les micaschistes et les gneiss. M. Fontanier en a aussi observé dans le calcaire grenu; l'amas était incliné de 40° et avait 2 pieds d'épaisseur. L'Emeril a la même position en filons-couches ou filons ordinaires que le fer de Syra. On exploite des matières serpentineuses à Thermia.

Skinosa, Raclia, Karos et Gophinisa sont granitiques ou calcaires. L'écueil d'Amorgo Poulo est primitif.

L'île de *Namphio* ou d'Anaphe est entièrement schisteuse et calcaire. M. Virlet voudrait lier son émersion à l'apparition des masses de Methana, et aux renversemens de Rhodes et de Sycione.

L'île d'*Iaoura* est montagneuse et primitive; de riches mines de fer y ont existé.

A *Syra*, au centre des Cyclades, dominent les micaschistes et les talcschistes, quelquefois amphiboleux et grenatifères roches associées avec des calcaires grenus; le gneiss y est rare.

L'îlot de *Grado*, comme toute la région méridionale, est micacé; le micaschiste passe au talcschiste et au cipolin. Sur la route de Distrata, il y a des filons de fer carbonaté, spathique et oligiste. Plus loin, au nord, les micaschistes renferment des éclogites avec de petits bancs de disthène en roche, qui ont de 4 pouces à 1 pied de puissance. Des talcschistes à actinote sont dans le voisinage, ainsi que de belles variétés d'euphotide avec des amphibolites vertes et noires, et des chlorites schisteuses à épidote. Ces modifications des schistes paraîtraient liées à l'existence de filons de fer, et reposent sur un gneiss talqueux, et sur des gneiss ordinaires grenatifères et amphiboliques.

Supérieurement ce système se lie à des calcaires au moyen

de diallage schisteuse calcarifère à filons de fer hématite et spathique. Encore plus haut viennent des calcaires bizarrement nuancés de bleu et de blanc en zones contournées. Un filon-couche de 2 pieds de fer oxidé et oligiste se trouve dans cette roche, d'où sourdent aussi deux sources salées à plusieurs mètres au-dessus du niveau de la mer. Plus loin, il y a des brèches calcaires, puis des calcaires schisteux et micacés alternant avec des calcaires gris-blancs. Des calcaires grenus et cipolins alternant avec des micaschistes forment les sommités de la montagne de Kiperousa et de Saint-Élie (780 mètres). La direction des couches est du N.-O. au S.-E, quoique le relief de l'île paraisse appartenir plutôt au système N.-S.

En descendant du mont de Pyrgos, vers la ville de Syra, on revoit les micaschistes grenatifères et amphiboleux, les roches à diallage, disthène, etc. Il y a deux cavernes dans cette île.

Les îles de *Paros* et d'*Antiparos* sont composées de gneiss, de micaschistes et de calcaires grenus. Il y a, de plus, des diorites granitoïdes à épidote, titane oxidé rouge et manganèse oxidé. Le marbre forme les trois quarts de l'île de Paros (mont Kapresso, à 3 milles de Perakia). La direction des couches est du N.-O. au S.-E, quoique le système N.-S. domine dans leur relief. La beauté de la grotte d'Antiparos a été exagérée.

Le calcaire grenu constitue la plus grande partie de l'île de *Nio*, et y repose sur des schistes et des roches granitiques, courant du S.-E. au N.-O. Le sol ancien, composé de schistes et de marbre se montre aussi à *Santorin* dans les montagnes de Saint-Etienne, de Saint-Elie (750 mètres) et de Saint-Guillaume, dont les bases sont entourées d'agglomérat trachytique blanc. La direction des couches y est encore du N.-O. au S.-E.

Dans l'île de *Zea*, on trouve des gneiss, des micaschistes, des schistes talqueux, des serpentines et des calcaires grenus. Le mont Saint-Elie y a 570 mètres d'élévation.

L'île de *Thermia* présente des gneiss talqueux, des micaschistes grenatifères ou amphiboleux, des talcschistes, des marbres, et surtout des schistes argileux à noyaux de quarz, à fer carbonaté spathique, et filons de fer oligiste et hydraté.

Dans une plaine de la partie orientale et septentrionale de l'île, des sources chaudes un peu amères sortent de dessous un escarpement calcaire (à Loutro); ces eaux forment un dépôt calcaréo-ferrugineux. Une caverne existe dans les schistes, au village de Sillaka (Voy. *Bull.*, vol. II, p. 329).

L'île montueuse de *Serpho* a la même constitution géologique, et il y a beaucoup de filons ferrifères.

L'île de *Siphante* est principalement schisteuse; cependant il y a quelques portions de granite, des roches talqueuses et de la pierre ollaire. La partie méridionale est toute composée de mica-schiste gris et de stéaschiste verdâtre. Il y a aussi du calcaire saccharoïde blanc. On y cite du fer oligiste oxidulé, et les anciens y indiquent de l'or et de l'argent.

Polycandros, Antimilo, l'*Argentière* et *Polino,* appartiennent au système volcanique, les roches anciennes ayant été extrêmement modifiées par les feux souterrains. La première de ces îles court du N.-O. au S.-E.

L'*île de Milo* est liée à un système différent de celui des îles précédentes, et est en partie recouverte par le terrain subatlantique. Elle est sur la ligne dardanique, passant par l'Argentière, les deux Délos et Mycone, et courant nord 40° est. Il y a des trachytes; le terrain subapennin est relevé à une grande hauteur. Les roches schisteuses de Milo ont été altérées par les feux volcaniques et les exhalaisons sulfureuses, à l'exception de sa région méridionale. Le mont Saint-Élie est formé par du calcaire grenu reposant sur des stéaschistes à diorites. L'alun de plume s'exploitait, au milieu des schistes convertis en tufs légers et friables, tandis que des pierres meulières sont d'autres produits de ces altérations. Tout le nord de l'île est couvert de calcaire tertiaire coquillier récent. Près de Plaka, des agglomérats d'obsidienne à pâte calcaire reposent sur ce dépôt.

L'île de *Sikinos* est montagneuse, calcaire, schisteuse et granitoïde.

L'île de *Candie* est traversée par une chaîne courant E. 15 à 16° S. à O. 15 à 16° N., ce qui l'éloigne de la direction du système achaïque et de celui de la chaîne principale des Alpes. De plus, cette île offre des lignes de crêtes dirigées les unes du N. 68 à 70° E. (du cap Théodia au cap Saint-Jean, du cap Krio à la pointe de Kryphto); d'autres dirigées du N.-S. (montagnes de Grabuse, presqu'île de Rhodopou); et même on y trouve une direction nord, environ 40° E. Cette dernière se rapporterait au système dardanique (entre les caps de Sidero et de Langada), auquel appartiendrait tout entière l'île de Rhodes.

Le mont Psilorhyti (Ida) est la cime la plus élevée de la chaîne courant E. 15° S., et même de tout l'Archipel : la neige y reste une grande partie de l'année. Dans cette île,

dominerait la formation crayeuse méditerranéenne, et peut-être aussi des roches jurassiques, car il y a des oolites. Des schistes et des granites sont indiqués entre Armyro et la Sude, et les hauteurs entre Candie et Armyros sont des calcaires compactes ou tertiaires.

Une partie des montagnes Blanches, dans la province de Selino, sont schisteuses. La petite île de Dia, près de Candie, est calcaire, et fournit des marbres blancs.

Des collines tertiaires paraissent régner sur tout le côté septentrional de l'île de Candie; mais ce terrain manquerait presque généralement dans la partie méridionale : cependant, à Gortyne, le labyrinthe y serait creusé. Enfin, il y a du gypse à Kisamos, des schistes à poissons fossiles à Grabuse, et des sources salées à Armyros.

On peut distinguer dans la *Morée* trois grandes formations. La première, composée de micaschistes, de schistes argileux, de quarzites, et de calcaires, y occupe peu d'étendue, et est l'équivalent du terrain ancien des îles. La seconde, ou le groupe *calcaréo-talqueux*, est très répandue et formée de schistes argileux ou talqueux, de poudingues, de grauwackes, et de marbres variés. Enfin, la troisième serait composée de roches porphyroïdes et amygdalaires (cime du Ziria), avec des aphanites, des porphyres verts ou *prasophyres*, quelques roches à cristaux d'amphibole (vallée de Kloukinaes), ainsi que des aggrégats particuliers; ce ne serait au fond qu'un appendice de la seconde.

On ne voit nulle part en Morée les granites, les gneiss, etc., qui dessinent, dans l'Archipel, les chaînes dirigées du N.-O. au S.-E., et quelquefois du N.-N.-O. au S.-S.-E. Les cimes aiguës de l'Archipel étaient soulevées quand le terrain intermédiaire du Péloponèse s'est déposé; mais, en Thessalie et en Macédoine, ce dernier se subordonnant à l'axe des chaînes cristallines par la constance de sa direction N.-O.-S.-E., et, par son inclinaison, appuyant au N.-E., il faut qu'il ait subi postérieurement une série de redressemens parallèles.

Les *micaschistes*, quelquefois à minéraux divers, dominent, surtout dans le canton de Saint-Pierre, entre ce point et Tripolitza; ils alternent avec les quarzites, au mont Ziria, dans les hautes cimes de la chaîne Monembasique et dans celle du Taygète.

Les *talcschistes*, avec les schistes argileux et les schistes tachetés ou glanduleux, remplacent les schistes maclifères dans les localités où il n'y a pas de granites; ce sont, en un mot, des schistes en train de se *macliser*, ou bien des roches à

glandules de fer silicaté et aluminaté (revers occidental de la chaîne de Monembasique, Taygète, etc.).

Un calcaire grenu ou peu cristallin, foncé, et à odeur empyreumatique, s'associe quelquefois aux schistes, et devient çà et là ferrifère (Lebetsova, etc.).

Le *quarzite* pur ou micacé (revers oriental du Taygète) est mélangé çà et là de fer oligiste, qui y a formé après coup des filons; car ils traversent le terrain talqueux supérieur. Il y a des quarzites criblés de vacuoles amygdalaires, tapissés de talc argentin : nos confrères pensent que dans ce cas des noyaux calcaires ont été détruits par des émanations gazeuses (revers oriental de la chaîne Monembasique, etc.).

En fait de *couches* et de *substances accidentelles*, on ne peut citer que du fer spathique, oxidé, hydraté, et oligiste.

La stratification de ces roches est N.-O.-S.-E., appuyant 60 à 75° vers le N.-E.; donc elle est différente de la direction générale des chaînes.

Le *groupe calcaréo-talqueux* repose sur le précédent, sans être toujours en stratification concordante avec lui. La limite supérieure de ce groupe est difficile à établir, car on y observe des calcaires compactes à caractères récens; il est très développé dans toute la chaîne du Taygète, et se divise en deux étages : 1° inférieurement, les schistes argileux et talqueux, très variés, et quelquefois à fer oligiste; les quarzites, les poudingues, et les calcaires rouges, verts et blancs ou tigrés; 2° supérieurement, les mêmes schistes, avec des calcaires à texture globuleuse, et variant du gris au noir. Le gisement de ces deux divisions ne paraît pas être concordant, et la stratification de la partie plus récente est moins inclinée et plus irrégulière pour sa direction et son inclinaison. Dans cette dernière, des schistes argileux, ou des ardoises calcaréo-magnésiennes, verdâtres ou violâtres, sont suivies de grauwackes schisteuses, de schistes argileux calcarifères ternes, et de calcaires compactes ou grenus. Je suis fâché de ne pouvoir détailler les coupes que nos confrères donnent de ces derniers terrains, au mont Courcoula, près de Monembasie, à la presqu'île du cap Malée, en Arcadie, en Argolide, à Salamine et dans l'Attique.

Le groupe des roches porphyriques est extrêmement curieux, et répond aux *schaalsteins* et aux trapps intermédiaires des Allemands. Ce sont partout les mêmes roches, ressortant au fond des vallées (plaine de Brinico et de Bezani, Apidia, vieux Monembasie, vallée d'Adami), et des gorges, fractures produites par l'apparition ou la production de ces roches

ignées. Comme ailleurs, elles donnent au pays un aspect particulier, et sont disséminées sur un grand nombre de points (mont Courcoula, sources de l'Alphée, etc.).

En Laconie, près de Stephania, et au N.-E. de Lebetsova, on voit, sur des calcaires bréchoïdes, subsaccharoïdes, alternant avec des poudingues argileux; des schistes verdâtres ou violâtres, à noyaux calcaires ou bréchoïdes, et à fragmens de wacke; ensuite des brèches, à morceaux de porphyre vert et à filons d'épidote et d'eurite; enfin, le *prasophyre*, en salbande, un peu argilolitique (Voy. l'art. *Minéralogie*, p. 145, et *Bull.*, vol. III, p. 63).

Sur l'une des collines de Stephania, le porphyre est couvert de calcaire (à Dicerates?) fendillé, passant à la corgneule, et reposant sur des grès verts. Des serpentines diallagiques s'associent quelquefois aux roches feldspathiques, comme cela arrive aussi dans le Fichtelgebirge, etc. : le col entre Théodoros et Sikia, et l'Argolide, en offrent des exemples.

Des amygdaloïdes forment des filons au milieu des calcaires lithographiques et violets, ainsi que dans les jaspes des montagnes de Koutra, en Arcadie. A Hiero, le feldspath compacte passe au jaspe vert, jaune, et rouge; et à Phanary, il y a de l'eurite siliceuse, qui se prolonge vers Methana. Comme dans la Styrie méridionale, le voisinage des trachytes pourrait faire penser que ce ne sont que les restes des cheminées dont sont sorties ces dernières roches.

L'époque d'éruption des roches feldspathiques paraîtrait en partie postérieure à la portion inférieure du grès vert, et en partie peut-être antérieure aux dépôts secondaires de la Morée.

Les substances accidentelles du sol primaire et des roches modifiées sont l'or et l'argent (Cimolis, etc.), le cuivre, le plomb, l'émeril, le gypse, l'alun, le soufre, le bitume, le manganèse, la baryte, le fer oligiste, oxidé, sulfuré et carbonaté, enfin le gypse.

Au cap Malée, il y a dans des marbres des veines de fer oligiste qui offrent des accidens remarquables et analogues à ceux du gîte de Framont. Le fer carbonaté fournissait jadis à de grandes exploitations. Le gypse se trouve à Vervena et aux environs du lac Phonia, où le calcaire bleu est passé à l'état de corgneule; mais il n'est exploité que dans la profonde vallée de la Kelephina, au Aïani-Theologos. Il est aussi accompagné de calcaire sublamellaire, de dolomie, de corgneule, et de filons de fer oligiste. C'est un amas de masses altérées au milieu des schistes.

Près de là, dans tous les sommités schisteuses de Vourlia et les collines, le calcaire est fendillé, et dans un état d'altération plus ou moins voisin des dolomies (entre Sparte et Mistra), ou de brèche calcaire et ferrugineuse. De semblables métamorphoses et fractures se voient dans l'île de Salamine.

Dans le sol secondaire de la Morée, le sujet du chapitre IV. nos confrères décrivent d'abord une formation de marbres siliceux, ou *marmoréo-siliceuse*, qui existe dans la partie la plus élevée du Taygète, en Laconie. Ces roches se trouvent à son sommet, et forment en même temps au pied des deux pentes de cette chaîne, une énorme muraille de 3 à 400 mèt. de hauteur, et d'une puissance moyenne de 3 à 400 mèt. La direction des couches est du N. 24° O. au S. 24° E., avec une inclinaison moyenne de 15 à 20° à l'ouest.

En allant de bas en haut, on observe, à la cime du Taygète, des calcaires subsaccharoïdes à cristaux de quarz, espèce de calcaire arénacé, des calcaires compactes à noyaux silicéo-calcaires, des calcaires grenus mêlés de talc et de petits filons de quarz, des calcaires subsaccharoïdes, des calcaires grenus bleuâtres, des calcaires amygdalins à tubercules siliceux, des marbres noirs, fétides, à lits de phtanite calcarifère, et des marbres gris, bleus, ou blancs. Dans la chaîne Monembasique, on revoit des couches semblables sur son revers oriental, entre Malevo-de-Castagna et Lenidi.

Quant aux masses sur les flancs du Taygète, ces murailles sont fameuses par leurs crevasses et leurs cavernes, et elles donnent lieu à la magnifique vallée de l'Eurotas. Les schistes anciens avaient été soulevés et plissés dans la direction du N.-O. au S.-E., quand ce dépôt a eu lieu; plus tard, une fracture dirigée nord 20° ouest, détacha et souleva à plus de 2,000 mèt. de hauteur un prisme de 25 lieues de longueur sur une largeur qui ne dépasse pas 3 à 4 lieues. Les marbres soulevés au sommet du prisme, conservèrent à peu près leurs caractères; mais ceux qui à l'est et à l'ouest glissèrent sur ses flancs, furent totalement altérés, et convertis en une masse compacte sans stratification. De là la configuration actuelle du Taygète avec son noyau primaire.

M. Boblaye décrit ensuite le terrain secondaire de la haute Arcadie et de l'Argolide, qui fait naturellement suite à celui de la Laconie, puisque, dans ce pays, le sol ancien est couvert de formations plus récentes, qui toutes, redressées vers le centre de certaines vallées, représentent, sur une grande échelle, des vallées ou fonds cratériformes de soulevement, comme

cela se voit ailleurs en Europe, par exemple, en Carinthie.

Sur le versant de la Laconie, les roches primaires, les porphyres, et les amygdaloïdes, percent à travers des calcaires bleus et des argiles schisteuses endurcies, tandis que dans le plateau d'Arcadie ces roches conservent leurs caractères sédimentaires. Quand un terrain est soulevé en masse, ses roches sont peu modifiées; mais le contraire a lieu lorsqu'il est fracturé et brisé en chaînes minces, comme au Taygète et dans la montagne du Marmarovouno, qui lie les calcaires altérés de la Laconie aux calcaires bleus de l'Arcadie. La montagne de Marmarovouno fait partie d'une chaîne courant nord au sud, et elle est coupée par une fracture transversale de l'est à l'ouest; d'un côté se trouvent les marbres blancs reposant sur les schistes, et de l'autre, les marnes et les calcaires bleus foncés, souvent cariés, avec des nids de gypse et de fer oligiste.

M. Boblaye suit le gisement de ces masses bleues, secondaires, en Laconie, et voit au-dessus d'elles des calcaires de teintes claires. Les localités principales du système calcaire bleu, sont le pic du Malevo-de-Saint-Pierre, le versant occidental de la chaîne Monembasique, la cime de la montagne de Courcoula, les montagnes de Kremasti et de Rikia, au nord de Monembasie, Lyra, le groupe du Lycovouno, le cap Ténaro, Marathonisi, et Guéranos, le flanc occidental du Taygète, la montagne aux sources de l'Alphée et de l'Eurotas, etc.

La plaine de Tripolitza est un bassin fermé, vers le centre duquel les couches se redressent à l'est et à l'ouest; mais au nord et à l'est l'enceinte est complétée par des fractures transversales, qui croisent le système pindique.

On voit la même succession de roches secondaires en descendant vers l'Argolide ou en traversant le massif du Mœnale, vers Megalopolis. La chaîne du Mœnale est formée par du calcaire bleu, qui est, inférieurement, nummulitique, et que M. Boblaye sépare des calcaires noirs à nummulites de Boleta. De même qu'en Istrie, il y a aussi dans ce pays du calcaire gris ou bleu, pétri de mélanies.

A la citadelle de Tripolitza, on voit le calcaire bleu, à grandes nummulites, placé sous des marnes noires et du calcaire marneux à petites nummulites; puis du grès vert et du calcaire compacte à veines spathiques; plus loin, vient la *scaglia* ou la craie de Navarin et de toute la côte de la Messénie.

Il ne m'est pas permis de suivre notre habile ingénieur dans les détails qu'il donne sur les couches disloquées du grès vert et des calcaires à teintes claires qui forment les montagnes, autour de

la plaine de Tripolitza. Ayant étudié des terrains identiques, je comprends fort bien l'embarras dans lequel M. Boblaye s'est trouvé pour classer les calcaires bleus à grandes nummulites; mais je pense que le meilleur parti à prendre est de se ranger de l'avis de M. Dufrénoy, qui, sans s'embarrasser de la stratification non concordante, ni des brèches placées entre ces calcaires, ni des couches à petites nummulites et hippurites, considère toutes ces roches comme la base du grand terrain crétacé. Or, si dans la suite il se constate que la zone méditerranéenne est dépourvue de couches analogues aux masses tout-à-fait supra-jurassiques, ces calcaires inférieurs, à nummulites, rentreront dans le Jura. Du reste, j'ai cru voir des nummulites sous les grès verts de l'île d'Aix et de Fouras, à la pointe de Châtellallion, tandis que je n'en ai jamais vu dans le calcaire jurassique des Alpes ou du Jura. La vallée de la Laconie, remplie de dépôts subapennins, sans grès vert, a dû s'être formée après ce dernier dépôt.

Entre l'isthme de Corinthe et les rivages de l'Hermione, il n'y a que des crêtes dentelées et des plateaux arides, recouverts de calcaires compactes blancs, et séparés par des vallées profondes, où percent des agglomérats gris ou verts, des marnes, des serpentines, et des amygdaloïdes. Le calcaire bleu ne ressort que çà et là en Argolide, et repose sur les agglomérats des porphyres, etc. (monts Adhères, etc.).

Le grand terrain calcaire se divise en deux systèmes, savoir: 1° celui des calcaires lithographiques, 2° la série marneuse et arénacée, avec la craie compacte ou *scaglia*. Le premier système se trouve au Palamide-de-Napoli, où sa base est verte et enveloppe des fragmens de calcaire siliceux, de jaspes verts, et de diorite. Au-dessus, viennent des calcaires violets, et ensuite de grandes masses grises, qui renferment, supérieurement, des plaquettes et des nodules de silex. Ce système, de 500 mèt. d'épaisseur, en supporte un autre qui a 30 mèt.: ce sont des calcaires bréchoïdes, amygdalins, et des roches arénacées.

Un second exemple de ces dépôts se trouve dans la coupe de l'Hagios-Élias, près de Tirynthe, entre Argos et Épidaure, dans les montagnes de Phanari, à fentes étroites, etc.

Revenant aux roches arénacées, il faut ajouter qu'elles offrent des agglomérats de serpentine, d'euphotide, de jaspe, et de diorite, et qu'on y rencontre des dicérates et des nérinées (4 espèces), des tornatelles (*T. prisca*), des dentales, des astrées, et des cariophyllies. A Hagia-Moni, près Napoli, ces roches sont placées sur des serpentines.

Je ne m'appesantirai pas sur ces alternats de grès micacé, de calcaire compacte gris, de jaspe, et de marne, qui forment les parties supérieures de ce terrain de grès vert; le midi de l'Europe présente à cet égard une similitude frappante, et partout on observe la même ressemblance entre certaines parties de ces grès et les molasses.

La plaine de Napoli est donc composée de grès vert divisé en groupe serpentineux; en groupe des grès et des calcaires schisteux; en groupe des calcaires spathiques; en groupe du grès vert proprement dit, en couches multipliées et contournées; en groupe des calcaires compactes fins avec jaspe; enfin en groupe du grès rudimentaire, espèce d'agglomérat à fragmens de grès, de quarz, de calcaire, de jaspe, de micaschiste, et de gneiss. Le pied nord du mont Arachnée, le pied des montagnes de Phaneromeni, la vallée de Bedeni, les collines de la partie orientale de la plaine d'Argos, les vallées de Nauplie à Ligourio et à Tolon, sont des localités de grès verts.

La craie compacte (*scaglia*) forme la plupart des hauts sommets de l'Argolide, tels que l'Arachnée, les monts Tricorphi, au-dessus de Mycènes; le Didyme, etc. Enfin, depuis le cap Malée jusqu'à l'extrémité de l'Argolide, il y a une chaîne qui court du N.-N.-O. au S.-S.-E., et qui est formée de grès vert et de calcaire compacte crétacé, gris, jaune, ou rouge. A Larissa et à Palamide, ainsi qu'au mont Chaon, on voit des coupes de ces dépôts, et le Zavitza laisse apercevoir aussi, outre la *scaglia*, ces alternats de calcaire et de grès marneux micacés à fucoïdes qui caractérisent les Apennins, les Carpathes, et certaines parties des Pyrénées.

M. Virlet a donné un article sur le terrain secondaire de la Messénie et de la Basse-Arcadie, dans lequel il résume de son côté les divisions et les caractères des trois étages de la formation crétacée, couvrant plus des trois quarts de la surface du Péloponèse.

Ce grand système comprend cinq groupes de roches; l'*étage inférieur* se compose d'un seul groupe, celui des marnes et des calcaires bleus ou noirs à Nummulites, Dicérates et Radiolites; l'*étage moyen* en comprend deux; le premier grès vert avec jaspe, et la grande série des calcaires compactes et lithographiques, et l'*étage supérieur* offre également deux masses, savoir : le second grès vert, et les calcaires compactes blancs à Nummulites et Hippurites.

L'*étage inférieur* ayant au moins 300 mètres de puissance repose sur les grauwackes ou schistes anciens, et est bien

mis à découvert dans les enfoncemens de la plaine de Tripolitza, et autour de la montagne Ziria. Les mêmes roches forment une partie de la chaîne de l'Orexis, du Saïta, des environs du lac Phonia, ainsi que tout le Khelmos. Dans les calcaires, la partie interne des radiolites a été dissoute, et la partie corticale seule est restée. Dans les environs de Tripolitza, il y a des calcaires ayant l'aspect d'un dépôt fluviatile, empâtant des mélanies et des paludines? mélangées de madrepores.

Les calcaires bleus sont accompagnés de *brèche-portor* sur le côté du mont Orexis, regardant le lac Phonia. Ces roches ont été modifiées en *rauchwacke* depuis le mont Orexis, jusqu'à Lafka, Vourlia, etc.; ils sont même devenus des calcaires grenus à Marmarovouno.

M. Virlet remarque que les agglomérats serpentineux contiennent certains fossiles identiques avec ceux du Coralrag à Saint-Mihiel, fait semblable à ce qui a été observé par M. Dufrénoy dans la craie des Pyrénées.

Il attribue la dislocation des calcaires bleus à nummulites à l'apparition des roches serpentineuses antérieurement au dépôt des calcaires lithographiques.

Quant à l'*étage moyen cretacé*, les jaspes souvent nodulaires y paraissent liés aux masses de serpentine, et passent aux grès au moyen d'argiles très siliceuses.

Pour M. Virlet, ce groupe indique une période de trouble ayant succédé à la période de calme des calcaires à nummulites. Ce groupe se rencontre entre Arcadia et Pavlitza, à Sidero-Kastro, entre Saint-Basile, Vourcano et Psoriari, dans la vallée du Pamisus, à l'est de Kalamata, du camp de Sakona, dans les plaines de Bedeni, depuis Kastri à Damala, etc.

M. Virlet signale dans ces alternats arénacés des amas de calcaire compacte, qui maintenant y produisent des buttes pointues, comme cela a lieu aussi en Istrie, etc.

Notre confrère donne ensuite des exemples des alternatives de calcaires compactes lithographiques blancs, gris, jaunes ou rouges; ainsi qu'une coupe à travers la Messénie, depuis le cap Gallo à Arcadia.

Dans l'*étage supérieur* le groupe du second vert renferme des marnes, des argiles marneuses micacées, des poudingues et des grès ou *macigno* impressionnés, ou à traces de lignite, à débris de poissons, à dentales, etc. Comme dans les Carpathes, ces dernières roches se divisent quelquefois en plaques hexagonales.

Le groupe des calcaires compactes blancs vient se placer sur les calcaires marneux du groupe précédent, et a quelquefois une épaisseur de 300 mètres. Ces roches renferment des pisolites, des hippurites, des nummulites, des tiges d'alcyons et des madrépores. Mais si ces restes organiques caractérisent l'immense formation calcaire et arénacée, en couches relevées depuis Modon et Navarin jusqu'à une lieue à l'ouest de Coron, nos confrères n'ont rencontré aucun corps organisé en Messénie, dans le groupe des calcaires compactes et lithographiques. Comme en Dalmatie, ces calcaires produisent des montagnes à contours rudes, tandis que les argiles et les grès se désagrègent en collines mamelonées, et les poudingues en escarpemens.

Cette *scaglia* constitue l'île Sapience, la montagne du Saint-Nicolas, celles de Navarin, les collines de Katakolo, de Klemoutzi, de Kounoupeli, du Movrovouna jusqu'au cap Baba, à l'ouest de Patras, et une partie du Santa-Meri. On la retrouve en Livadie, au nord de Missolonghi, au mont Zigos, dans les collines d'Anatolico, etc.; en Argolide, elle forme les monts Kheli et Dydime. C'est surtout ces calcaires de la partie occidentale de la Morée qui renferment des fentes remplies de brèche ferrugineuse rouge sans ossemens, mais avec quelques coquilles terrestres ou d'eau douce.

Le système des grès verts supérieurs et des argiles bleues et vertes suit à peu près la même direction que les calcaires blancs; ainsi, il s'étend des plaines de Modon tout le long de la chaîne de poudingue, depuis le cap Gallo jusqu'à Arcadia, et il forme les plaines de la partie occidentale de la Morée jusqu'à Patras (Smerna, Beceré, etc.). Il est couvert de poudingues tertiaires dans les hauts plateaux de l'Elide, et il renferme des lignites (Tripolitza, Argos, Modon).

Les poudingues à ciment siliceux ont une épaisseur de 500 mètres, et constituent la partie occidentale de la chaîne messénique depuis le cap Gallo jusqu'à Arcadia. Ils sont composés de galets, de calcaire compacte lithographique, de silex et de jaspe de l'étage moyen, circonstance qui indiquerait une dislocation ou un bouleversement arrivé avant le dépôt de l'étage supérieur. M. Dufrénoy a observé dans les Pyrénées un semblable accident, et en Grèce la dernière apparition des serpentines s'y lierait, à moins qu'on ne dût y rattacher les roches amygdalaires de la Basse-Arcadie. Or, ces dernières percent à travers les calcaires lithographiques des montagnes de Koutra, et au milieu des grès et des jaspes au pied du Lykodino.

Je ne puis entrer dans les détails locaux donnés par M. Virlet sur les monts Mali, sur le mont Psykro, sur la route de Messène à Androussa, sur les environs de Sidero-Kastro et de Pavlitza, la plaine de Koritaena, et le Diaforti; ce sont toujours des calcaires compactes crétacés, des grès verts avec jaspes et silex, et çà et là des roches ignées.

A Zaraka, les calcaires bleus à nummulites sont couverts par le calcaire lithographique, et sur celui-ci viennent les poudingues calcaires tertiaires du mont Gavrias, et du côté méridional du lac de Stymphale.

Le Mont Vodia, à l'est de Patras, les îlots d'Ankistri, de Moni et de Metoki près d'Egine, l'Acrocorinthe, les montagnes de la presqu'île de Dara, et une partie de l'île de Poros appartiennent encore à ce système de calcaire gris à silex, et quelquefois à hippurites, dicérates, etc.

Nos confrères distinguent en Grèce et dans l'Archipel deux sortes d'*éruptions serpentineuses et diallagiques*; l'une dans les terrains anciens, et l'autre dans le sol secondaire récent de la Morée, et répondant aux diorites des Carpathes et des Pyrénées. Cette dernière division comprend deux variétés de roches, les serpentines noires compactes ou diallagiques (isthme de Corinthe, Acrocorinthe, collines de Katchingri, de Damala, d'Epidaure et de Kastri), et des serpentines sans lamelles de diallage, réticulées, et à teintes sales et bigarrées (Argos, Bedeni, Trinisa et Poros).

A Hiero, il y a dans ces roches des enduits de manganèse oxidé. Les euphotides y sont plus rares qu'en Italie. Près de Nauplie, la serpentine paraît avoir précédé le dépôt de l'étage moyen crétacé, et a produit un agglomérat à graviers serpentineux, comme en général les grains verts des grès crétacés de Morée peuvent être provenus en grande partie de roches semblables.

A l'Acrocorinthe, la serpentine perce les calcaires violets et verts, et renferme du carbonate de magnésie; les bancs y sont parallèles à la stratification des jaspes et des calcaires, et leur direction est N.-O. S.-E.

Les mêmes circonstances se présentent sur le versant des montagnes de Phanari. Entre Nauplie et Épidaure un filon serpentineux se ramifie au milieu des scaglias rouges à silex. Dans l'île de Poros l'éruption ignée a fracturé les calcaires, et en a enveloppé des lambeaux. Derrière Argos, la serpentine a contourné les calcaires, et brisé des couches de jaspe.

A Ellio, il y a des alternats de serpentine, de calcaire et de grès verts. Dans la plaine de Bedeni, la serpentine a produit

avec les couches marneuses des espèces de brèches ou des roches variées à lames de diallage; il y a même des roches à noyaux calcaires.

L'épanchement des serpentines en Grèce est antérieur à la formation des plus anciens dépôts tertiaires de ce pays, puisque ces derniers les recouvrent à Cranidi, et sur la route de Monembasie, dans le col qui sépare la côte orientale et la vallée de Phiniki. Au sud d'Épidaure, la serpentine supporte du tuf calcaire, et le plus souvent les serpentines ont peu influé sur les calcaires compactes, tandis que les premières roches sont cellulaires, et traversées de giobertite près des calcaires, celles-ci ayant réagi sur les serpentines. D'une autre part, les argiles marneuses ont été fort altérées, et ont été changées en brèches, et les grès sont devenus quelquefois fragmentaires et lustrés.

Les jaspes alternent en bancs réguliers avec les serpentines comme les grès verts avec les calcaires; ces jaspes forment souvent des amas sphéroïdaux (Saint-Mercurio près Nauplie), qui, comme en Italie, viennent couper et lier ensemble plusieurs lits semblables. Nos confrères n'osent pas émettre leur opinion sur la formation d'origine mixte ou multiforme des jaspes; en résumé la plus grande partie des serpentines ont paru avant la scaglia et le grès vert supérieur et après la série lithographique, et M. Virlet présume qu'une éruption a pu avoir lieu dès l'époque du premier grès vert, mais après le dépôt des calcaires bleues à Nummulites. Rien n'annoncerait que l'épanchement serpentineux se soit prolongé jusqu'à la période subapennine, comme M. Dufrénoy l'a constaté pour le sud des Pyrénées.

Dans le chapitre V on apprend que la Morée n'offre, en fait de *dépôts tertiaires*, que deux grands terrains. Le plus ancien, relégué dans le nord de la presqu'île, est un massif de poudingues polygéniques, de sables, de calcaire marneux, et d'argiles calcarifères rouges ou brunes, reposant en stratification non concordante sur la craie. Ce terrain s'élève jusqu'à 1800 mètres de hauteur, tandis que le terrain subapennin dessine autour de la Morée une ceinture horizontale, dont l'élévation dépasse rarement 300 mètres. A la première époque, le Péloponèse était une île océanique, et à la seconde, une île méditerranéenne.

Les *poudingues tertiaires* ne se distinguent de ceux du grès vert de la Messénie que par leur ciment calcaire, tandis qu'il est siliceux ou arénacé et rarement effervescent dans les autres;

leurs élémens sont du reste les mêmes, savoir : du calcaire compacte noir, bleu, jaune, gris, violet ou blanc, du jaspe, des silex et des grès crétacés.

L'île de Spezzia, qui en est entièrement formée, donne à ce dépôt au moins 300 mètres de puissance; ses couches sont en général peu inclinées, de 10 à 12° au S.-O. Le poudingue, reposant sur le grès vert, forme toute la presqu'île de Kranidi, du port de cette ville à celui de Kastri. Il se prolonge vers le N.-O. jusqu'à la plaine d'Argos; il forme le pourtour des plaines de Nemée et de Saint-George; il flanque, au nord et au sud, le mont Ziria, en formant le Mavronoros et les plateaux de la côte d'Aegire, ainsi que la chaîne du Gavrias et du Vezitza. Depuis Mavronoros jusqu'au Voidia, tout le versant nord de la chaîne achaïque appartient aux agglomérats à travers lesquels percent des calcaires compactes à silex. Entre Corinthe et Patras ils forment les rochers pittoresques de Mavrolithari, et plusieurs escarpemens brisés; enfin, ils se trouvent à Kalavrita sur le mont Voidia, sur les contreforts d'Olenos, et ils constituent les plateaux élevés à la base de l'Erymanthe, savoir ceux de Lala ou de Pholoë. Dans ces derniers lieux, les couches sont horizontales, quoiqu'à 800 mètres d'élévation.

Les poudingues étant placés entre la craie et la formation subapennine, sont à placer en parallèle avec les agglomérats de Supergue ou le calcaire parisien. Or, la première supposition paraîtrait la plus probable, quoiqu'on n'y ait pas reconnu de fossiles. Quant au rapprochement que nos confrères veulent établir entre ces poudingues et les nagelfluhs de la Suisse dans la partie supérieure de la molasse, je pense qu'ils se trompent, puisque les molasses à coquilles subapennines gisent en Suisse sous ces nagelfluhs, qui ne s'élèvent jamais à 1000 mètres, si une fois pour tout on voulait reconnaître le poudingue de Rigi pour une dépendance du grès vert.

Cette formation s'abaisse graduellement des sommets de l'Achaïe jusqu'à l'extrémité de l'île de Spezzia, et disparaît dans le midi de la Morée; les couches inclinant toujours vers le S. et le S.-E., le soulèvement des montagnes de l'Achaïe a du être accompagné d'un mouvement de bascule qui a plongé sous les eaux la Morée méridionale.

Le *terrain subapennin* ne forme qu'une bande étroite et interrompue entre le golfe de Corinthe et le grand escarpement de poudingues des montagnes achaïques. Il constitue l'isthme de Corinthe et de Mégare; il est en lambeaux soulevés dans tout le golfe de l'Attique, dans les îles de Platia, d'Eleousa et

d'Egine, sur la côte orientale de la presqu'île de Methana. Dans l'Argolide son étage supérieur ressort de la mer de Methana à Nauplie. Il en est de même sur toute la côte occidentale du globe argolique, où cette formation manque sur les rivages escarpés, et ne paraît en nappes qu'à l'ouverture des vallées.

Dans le golfe de Laconie, elle forme une bande d'autant plus large que le rivage ancien a moins d'élévation, et elle s'étend jusqu'aux sources d'Eurotas, en s'élevant çà et là à 500 mètres de hauteur, par suite de dislocations.

Dans la Messénie, elle recouvre le plateau entre Navarin et Coron; elle comble la vallée du Pamisus, et constitue sur le revers occidental du Taygète une lisière qui atteint 500 mètres d'élévation à Androuvitsa, tandis que sur les côtes de la Messénie on en observe une large bande qui, resserrée entre les montagnes de la Triphylie, se développe dans toute la Basse-Elide et la Pisatide au pied des escarpemens des poudingues de Lala. Le même terrain se retrouve dans la vallée de l'Alphée, aux environs d'Olympie, et sur les deux rives du fleuve jusqu'au-delà d'Ayani. Enfin, il forme une partie de l'ancienne Achaïe jusqu'à Patras et Vostitza; ses dénudations y ont produit la plaine sableuse et alluviale de Patras.

Cette ceinture subapennine est très bien indiquée dans la carte topographique de la Morée, et on dirait que c'est un délaissé de la mer qui s'est abaissée. En poursuivant la même formation dans tout le pourtour de la Méditerranée, sur les deux revers des Alpes et à travers les mers Noire et Caspienne, fort loin en Asie, on est obligé d'y reconnaître un type tertiaire bien autrement important que tous ceux qu'on en sépare ou qu'on a voulu en séparer. Nos confrères pensent que l'émersion de ce dépôt d'une si grande étendue est due en grande partie au soulèvement des chaînes parallèles des Alpes et de l'Atlas. Il y a encore en outre des dislocations dirigées à peu près suivant la ligne N.-S., sans que les couches soient inclinées.

Les caractères de cette formation sont ceux de dépôts littoraux sur le pied de rivages élevés. A quelque distance de ces derniers, il s'est formé, comme en Italie, des marnes bleues souvent à lignite surmontées de sables jaunes et calcarifères ou verdâtres et micacés, tandis que sur la partie supérieure sont venus se placer des calcaires fins, peu coquilliers, des calcaires moellons ou *pierre Poros*. Au pied des escarpemens les marnes sont remplacées par des agglomérats détritiques, et les calcaires par des alternatives de sables et de poudingues.

Nos confrères ont recueilli deux cents espèces de fossiles distribués irrégulièrement dans ces assises, et établissant, d'après M. Deshayes, l'identité de ces dépôts avec ceux d'Italie. Ils s'expliquent le peu de pétrifications des calcaires-moellons, parce que ces couches auraient été formées dans des eaux très salées, ou au contraire seulement saumâtres; en un mot, dans de petites lagunes.

Après ces indications générales, nos savans géologues décrivent : 1° le sol subapennin de Coron à argiles avec l'*Ostrea navicularis*, des Spondyles (*S. quinquecostatus*), des peignes (*P. flabelliformis*), et à sables jaunes avec des térébratules (*T. vitrea* et *Ampulla*); 2° le gisement d'Androussa en Messénie, à sables et poudingues; 3° celui de Modon et de Navarin (V. *Bull.*, vol. II, p. 301), où la masse des calcaires et des poudingues porte les traces de perforations de lithodomes à deux niveaux différens; l'un à 10 mètres, et l'autre à 60 mètres de hauteur absolue; 4° les roches de Marathonisi, composées de bas en haut d'argile rouge à sélénite, d'argiles ferrugineuses et de sables calcarifères ou micacés à huîtres; 5° le gisement de Sparte, savoir, des poudingues, des sables et des marnes bleues; 6° les couches de la Basse-Messénie et de l'Elide; 7° celles de l'Argolide, réduites aux masses supérieures. La liste des fossiles déterminés par M. Deshayes termine ce chapitre.

Dans un article séparé M. Virlet décrit un terrain calcaire d'eau douce à lignite dans l'île d'Hiliodromia, appartenant à l'Archipel du Diable. Ce dépôt est à 250 à 300 mètres au-dessus de la mer, et repose sur un calcaire crayeux, qui a pour base des schistes micacés et argileux à bancs calcaires. Comme ailleurs, ces roches recèlent des coquillages d'eau douce et terrestres, et des impressions de plantes, en particulier, du *Taxodium europæum*, genre n'existant plus en Europe, et se retrouvant dans d'autres dépôts tertiaires récens de ce continent (*Voy.* à ce sujet la note de M. Ad. Brongniart dans les *Annales des sc. natur.*, 1833, vol. XXX, p. 168).

Les couches en question ont été relevées en dos d'âne par le système de dislocation, qui a produit le détroit des Dardanelles, et que M. Virlet compare au soulèvement des Alpes occidentales. D'une autre part, il établit que sa formation a exigé l'existence d'un lac, dont une partie du fond et des parois sont maintenant englouties dans la mer. L'Archipel du Diable atteste assez les déchiremens que le continent turc a éprouvés.

M. Virlet a reconnu que le sol primaire domine dans les rochers de Dio Delphia ainsi que dans les îles de Skiathos et de

Skanzoura, tandis que Xero, Xera-Panagia, Jaoura, Pipéri, etc., sont formés par le calcaire crétacé à hippurites de l'Europe méridionale. M. V. a pu bien étudier ce terrain dans l'île de Skopelos, où il repose sur les schistes argileux, et où il contient des tornatelles (*T. prisca Desh.*), et des turritelles (*T. antiqua Desh.*, Expédition de la Morée, p. 233, et *Ann. des sc. nat.*, vol. XXX).

En Morée, à 2 lieues à l'est de Karitœne, il y a, d'après M. Virlet, sur la rive droite de l'Alphée des monticules d'argile marneuse, blanc-bleuâtre, sans fossiles, et sur la rive gauche des argiles plastiques avec du lignite à coquilles lacustres; ce dépôt s'est formé lorsque la plaine de Sinano formait un lac entre Léondari et Karitœne. Plus tard, une fracture dirigée du S.-E. au N.-O. a mis ce lac à sec, comme cela est arrivé dans la vallée de Tempé, qui sépare l'Olympe de l'Ossa. L'âge de ce lignite pourrait correspondre à celui de la formation marine subapennine.

Dans l'*île de Skyros*, M. Virlet a trouvé des micaschistes, des schistes argileux et des calcaires grenus, et des schistes à noyaux quarzeux. Sur ce sol ancien se trouvent des calcaires crétacés modifiés, avec des serpentines et des roches diallagiques au centre de la partie occidentale. Dans ces dernières roches, il y a du fer chromé, du fer oxidé manganésifère, et des masses granulaires et prismées de fer oxidé hydraté et magnétique. Dans la partie méridionale de l'île des trachytes ont pénétré à travers les feuillets ondulés et plissés des schistes alumineux. Du grès tertiaire à Madrépores existe dans la partie N.-E. de Skyros, et est recouvert de calcaire d'eau douce.

Dans le chapitre VI sur les *dépôts volcaniques* de la Grèce, M. Virlet ne nous y montre qu'une seule formation de trachyte, qui ne s'observe hors de l'Archipel que dans la presqu'île de Méthana. Le basalte n'existe pas en Grèce, mais en Asie-Mineure, comme sur la côte en face de Samos, à Lesbos, entre Smyrne et Pergame, et dans la Troade.

Dans la région méridionale de la Grèce, le sol trachytique comprend dans l'Archipel l'île de Santorin, les rochers de Christiania, Milo, Antimilo, l'Argentière, Polino, Polycandros, les écueils de Kténia, des Annades, de Phalkonéra, de Karavi, la petite Kayméni ou Bélo-Poulo; dans le golfe d'Athènes, Poros, Egine; enfin, l'île de Skyros. Dans l'île de Négrepont, Strabon indique une éruption de boue enflammée, ayant eu lieu dans la plaine de Lelante, après un tremblement de terre.

Parmi les îles de la Thrace, Imbros, Samothraki, Lemnos et Ténédos appartiennent aux dépôts trachytiques qui existent aussi dans la Chersonèse de Thrace, le long de la falaise de cette presqu'île, dans le golfe de Saros, à l'O. et au N.-O. de Gallipoli. Ces roches se trouvent aussi à Smyrne, à Pergame, dans la Troade ; elles forment une chaîne à l'est d'Eski-Stamboul, et sur les rives du Bosphore de Thrace vers son embouchure, dans la mer Noire, elles constituent les îles Cyanées.

La configuration du sol trachytique présente un aspect âpre, raboteux et aride ; il est couvert de caroubiers, d'arbousiers, et d'oliviers épars çà et là.

Les trachytes sont des masses fendillées et fragmentaires sans stratification ; en Grèce, ils paraissent avoir été soulevés en masse à l'état pâteux. M. Virlet émet l'idée que des roches ignées, telles que les granites, auraient pu par des actions chimiques et volcaniques être soulevées, et poussées sur des roches formées bien postérieurement à ces dépôts. De même des altérations auraient pu avoir lieu sur les roches au contact avec les granites, et des passages difficiles à expliquer autrement en seraient résultés.

Les dômes ou pitons trachytiques sont isolés (Poros, Milo), ou groupés (Méthana, Egine) ; ils sont à pentes raides, entourés de mers profondes ; ainsi, à Méthana, on trouve 80 brasses à 25 pas du rivage, et le trachyte s'y élève à 700 mètres de hauteur absolue. Le pic d'Oros, à Egine, atteint 534 mètres ; celui de Kastron, à Milo, est en forme de pain de sucre.

De véritables coulées de trachytes se présentent à Santorin et à Méthana. Au milieu des trachytes fragmentaires, il y a des apparences schisteuses (Méthana, Égine), et les caractères de stratification sont encore mieux marqués dans les lieux où il y a de nombreux conglomérats, comme à Milo, à l'Argentière, à Polycandros et Santorin.

Les différences observées entre les laves, les basaltes et les trachytes tiennent plutôt au mode d'agrégation chimique qu'à leur composition, qui paraît être à peu près la même.

En Grèce, les trachytes n'ont pas cessé de se montrer depuis le dépôt des anciens poudingues tertiaires, et ils sont à la fois contemporains des formations tertiaires les plus récentes, et de l'époque actuelle. Ainsi, Santorin, Méthana, et même Egine, nous offrent des exemples de trachyte de l'époque moderne, tandis que leur apparition se lie à la dislocation des

anciens poudingues tertiaires. Ils redressent les calcaires compactes à Egine, Méthana et Skyros, dans la direction du N. 68 à 70° E. S'ils sont couverts par la formation subapennine à Egine, Méthana et Milo, ils relèvent les argiles subapennines, à Egine, et les sables et les calcaires-moellons à Methana, entre Vromo-Limni et Kosonia.

Dans le sud de la Grèce, le terrain trachytique paraît être en rapport avec le système pyrénéen. Celui de Poros et de Méthana affecte la direction achaïque N. 59 à 60° O. Une ligne parallèle partant d'Egine passerait par le torrent de Korantzia, où des éruptions gazeuses produisent journellement du gypse, du soufre, du sulfate de fer et de l'alun; elle rencontrerait aussi les eaux chaudes de Loutro, et les eaux thermales sulfureuses à l'ouest de Lépante, dans le défilé de Kaki-Skala.

Plus au sud, il semblerait y avoir un second parallèle volcanique, comprenant Santorin, Christiania, Polycandros, Polyno, l'Argentière, Milo, Antimilo, Falkonéra, Karavi et Bélo-Poulo. Si cette bande, dans la direction achaïque (O.-N.-O. à E.-S.-E.) était prolongée, elle passerait aussi sur les boues thermales sulfureuses de Katakolo.

C'est à tort qu'on a voulu rattacher au système olympique (N.-O. S.-E) les massifs trachytiques de la mer Égée. Poros, Méthana et Égine sont à quatorze ou quinze lieues au nord de l'alignement de ces îles trachytiques, et tous ces points paraissent appartenir à une large bande irrégulière assez rapprochée de la direction du golfe de Lépante; ils ont apparu dans la mer des dépôts tertiaires, et sont situés au sud de l'axe granitoïde, qui divise en deux parties le bassin de la mer Égée. De plus, tous ces pointemens trachytiques ont conservé jusqu'à nos jours un foyer d'actions ignées, en sorte qu'ils n'ont cessé d'être des points de moindre résistance dans la croûte du globe.

Ceci amène M. Virlet à énoncer, en contradiction avec des géologues célèbres, que les trachytes ne sont pas la cause des divers soulèvemens qui ont affecté le sol tertiaire de la Grèce; mais que leur apparition est la conséquence de ces derniers, et des dislocations qui ont permis le percement des trachytes.

La *presqu'île de Méthana* est un mamelon trachytique de 741 mètres de hauteur, adossé à du calcaire à hippurites, et lié par les mêmes roches à la presqu'île de Dara. Le trachyte en coulée sorti d'une fente ou d'un cratère effacé, y recouvre des grès verts inférieurs, et est accompagné de conglomérats. Strabon et Ovide y indiquent positivement des éructations tra-

chytiques récentes suivies de vapeurs méphitiques; c'est probablement à Kayméni-Pétra qu'eut lieu cette addition à l'ancien groupe trachytique au moyen de trachytes noirs scoriacés.

Pausanias dit que les bains chauds à 30 stades de Méthana, à Vromo-Limni, n'apparurent que sous le règne d'Antigone. Dans la partie septentrionale de la presqu'île, il y a une autre source thermale sulfureuse.

A Hagios-Théodoros des conglomérats trachytiques à ciment calcarifère recouvrent les calcaires subapennins. Entre Kayméni et Vromo-Limni, à Kato-Mouska, il y a des trass, et les villages d'Apano-Mouska et de Korésio sont situés dans un amphithéâtre cratériforme. Des enfoncemens semblables existent dans les montagnes dominant Vromo-Limni, et dans cette région élevée se fait sentir une odeur sulfureuse provenant, suivant M. Virlet, de la décomposition des pyrites du trachyte alunifère.

L'île de *Poros* est composée de deux massifs séparés par un isthme de sable : l'un est secondaire et serpentineux, et l'autre est un piton ou bouchon trachytique soulevé à un endroit où il y avait des conglomérats trachytiques : de manière que ces derniers ont été traversés et redressés. Le trachyte y est amphibolique et micacé, quelquefois quarzifère, comme à Méthana.

Le terrain trachytique d'*Égine* est curieux par sa composition diverse et par les bancs irréguliers de ses différens amas volcaniques. Ces bancs suivent deux directions : l'une, de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E.; l'autre, de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E., ou à peu près; elles sont parallèles l'une au système du golfe de Lépante et l'autre à celui de l'Érymanthe. Serait-ce une conséquence des directions des fractures d'où ces roches sont sorties?

Les trachytes ont paru à M. Virlet avoir des indices de stratification dans les lieux où ils sont en coulées. Les variétés de trachyte d'Égine sont des roches porphyroïdes bleuâtres, à amphibole ou pyroxène, et à mica (mont Maurato, dans le nord de l'île, etc.); des trachytes granitoïdes, poreux, et quarzifères (au centre de l'île); des trachytes euritiques (pic Oros), des domites micacées (pied de Palæakhora), des trachytes porphyroïdes rouges ou ferrugineux (Péribolia), à amas bleuâtres, accidens qui se revoient en Transylvanie, en Hongrie, Italie, etc.

Quant aux trachytes altérés, la domite n'est due qu'à une décoloration acide des roches bleues; phénomène qui se remarque dans toute la vallée de fracture O.-N.-O. à E.-S.-E.

du centre de l'île, en particulier dans le mont Fendu. C'est aussi le gisement du gypse et des alunites, que M. Virlet nous a décrit en 1832 (Voy. *Bull.*, vol. II, p. 357).

Les agglomérats trachytiques d'Égine sont de deux espèces : ceux composés uniquement de trachyte, et qui ont été déposés sous une eau non agitée ; et ceux à ciment tufacé, calcaire, et produits par les destructions éprouvées postérieurement par les roches trachytiques. Les premiers alternent avec des argiles tertiaires, sablonneuses, et des marnes coquillières, indiquant le commencement de la formation des calcaires tertiaires arénacés. Nos confrères ont cru y remarquer l'absence des trachytes rouges, qui seraient, d'après eux, postérieurs aux roches de teintes bleues. L'agglomérat tufacé, plus abondant que le précédent, s'élève en collines jusqu'à 200 mèt. au-dessus de la mer.

M. Virlet nous a fait connaître en détail l'île de Santorin, avec son cratère, son port, ses îlots volcaniques, Paléo-Kayméni, Micro-Kayméni, et Néo-Kayméni ; et ses parties détachées formant les îles de Thræasia et d'Aspronisi. A l'exception d'un noyau de schistes anciens et de calcaire, toute l'île de Santorin est composée de conglomérats trachytiques et incohérens, de cendres ou de cinérites, quelquefois à fragmens d'obsidienne, de trass, de pépérinos, et de rapilli, alternant avec quelques coulées trachytiques et des roches vitreuses (Néo-Kayméni). Quant à l'origine de cette île et de son cratère, quant à la formation successive de ses appendices, de leurs soupapes ignées, et de leur activité volcanique actuelle, je renvoie aux Mémoires insérés dans le *Bulletin* (vol. III, p. 103, 287, 302, 310, et 313).

Milo a un port circulaire, comme Santorin, de manière qu'on a cru y voir aussi un cratère sous-marin, tandis que c'est une île plutôt volcanisée que volcanique. Ce n'est pas une île formée par un soulèvement central circulaire, mais le résultat de diverses dislocations, en partie plus récentes que celles auxquelles sont dus les reliefs des autres îles de l'Archipel. La partie S.-E. de l'île s'élève à 756 mèt., et est composée de gneiss, de micaschistes, de schistes argileux, de calcaires grenus, de diorites, et de serpentines. Le fer abonde dans la région, entre le cap Raisso et Saint-Élie, et la portion N.-O. est trachytique. Cette dernière s'étend du cap Kerdhari jusqu'au mont Kastron, et comprend les écueils d'Akradies, et probablement d'Antimilo ou Remomilo.

Le trachyte y est encore amphibolique et micacé, et quelquefois assez dur pour servir de pierre à aiguiser. En face de

l'Argentière, ces roches produisent une colonnade de prismes, ainsi que l'écueil de Kaloyeri.

Dans la partie S.-E. et S.-O. de l'île, les roches anciennes, recouvertes par les terrains tertiaires et les aggrégats trachytiques, ont été plus ou moins altérées par le feu et les vapeurs acides. Cette altération a procédé du sud au nord, depuis la montagne de Kalamo jurqu'à Apollonia. Les roches y sont devenues plus ou moins alunifères, se sont mélangées de soufre, couvertes d'efflorescences, ou bien elles sont décolorées, ou couleur lie de vin, ou verdâtres, et sans végétation. Ces accidens sont extrêmement importans à observer, en ce qu'ils nous donnent la clef des décolorations et des colorations de masses minérales, maintenant fort éloignées de toute bouche volcanique.

A Agia-Marina, il y a des trachytes couverts de trass et d'agglomérats; et entre Kalamo et la vieille ville, il y a des trachytes granitoïdes, altérés et blanchis.

Le terrain subapennin s'élève, à Milo, jusqu'à 250 mèt., et constitue la partie supérieure des collines entre la plaine de la Vieille-Ville et la montagne de Kastron. Les calcaires moellons s'y rencontrent, et il y a assez de fossiles. Sur ces roches, viennent des agglomérats trachytiques, à fragmens d'obsidienne et de perlite (Voy. *Bull.*, vol. II, p. 356), ou des conglomérats ponceux, ou trass, comme autour d'Apollonia. Près d'Agia-Marina, le ciment calcaire d'un agglomérat trachytique est converti en gypse.

Près de Saint-Cyriaque et la montagne de Kalamo, au sud de Kastron, le sol ancien est crevassé, et on y observe encore actuellement une grande chaleur : il s'en dégage de l'hydrogène sulfuré, et on y remarque des efflorescences de soufre et de muriate de soude. Quant aux roches, elles sont passées à l'état d'alunite, couvert d'alun et de sulfate de fer. Des bancs argileux ou un peu marneux ont été convertis en terre à foulon ou cimolite, qui n'est donc pas une roche trachytique, comme l'a prétendu Olivier.

Les schistes anciens sont devenus friables ou méconnaissables, ayant perdu leur structure schistoïde; les roches feldspathiques sont passées à l'état d'aluminite, ou de tufs blanchâtres, souvent pulvérulens, tandis que çà et là des portions sont peu altérées ou intactes.

Au sud du mont de Kalamo, il y a la Soufrière, qui est une eau thermale salée, sourdant d'une grotte tapissée de soufre et de sels alumineux. Tous les conglomérats trachytiques, les trass et les pépérinos, ont été convertis en alunites, ou roches

alunifères, qui ont été quelquefois silicifiées. Ainsi se sont formées des brèches alunitiques, en partie siliceuses, comme à Munkacz, en Hongrie.

Les plus grandes exploitations d'alun étaient à une demi-lieue au N.-E. de la vieille ville de Milo. L'alun de plume est accompagné de gypse fibreux.

Une autre ressemblance que cette île a avec la Hongrie, c'est l'existence des meulières, provenant des infiltrations siliceuses, dans les brèches ponceuses, les pépérinos, et les agglomérats trachytiques. Le silex carié est le terme extrême de cette transmutation. Le soufre se trouve en filons et nids dans ces pierres molaires, qui forment un objet d'exportation.

Comme en Hongrie, il y a aussi à Milo de ces alunites blanches, à moitié terreuses et à moitié porcellanites; des espèces de quarz nectique, enveloppant des noyaux de jaspe blanc, ou résinoïde, gris ou rouge; enfin des silex améthystes ou calcédonieux.

Les ponces abondent à Milo, et étaient employées jadis. Le soufre, résultant de la combustion lente du gaz acide hydrosulfurique, se trouve à la Soufrière et à Rheuma, dans les alunites silicifères.

Le sol de Milo est encore travaillé fortement par les feux souterrains, témoin la chaleur des carrières d'alun, à la grotte des Corsaires, au pied du Saint-Élie, et dans celle de Loutro, à eau salée. A Protothalassa, non loin du dernier lieu, il y a des eaux chaudes, sortant des sables du rivage, et contenant du sulfate d'alumine et de fer. Deux autres sources existent entre Saint-Constantin et Kastron.

Cimolis a été appelée l'Argentière, à cause des mines d'argent situées vers le cap faisant face à l'îlot Saint-George. C'est une île entièrement volcanisée, comme Milo; les roches y sont calcinées, et altérées par l'action des feux souterrains et des fluides élastiques, qui les ont traversées. Comme cette dernière île, Cimolis est composée de roches anciennes, de trachytes, de conglomérats trachytiques et ponceux, et de terrain subapennin. Ce dernier existe surtout dans la partie méridionale et la pointe S.-O. Les conglomérats se trouvent partout, et ont été réduits la plupart à l'état d'alunite.

Les agglomérats ponceux y passent aussi au silex molaire, et des brèches trachytiques, infiltrées de quarz, y produisent des meulières. Enfin, il y a des grès feldspathiques, alunifères, ou passant au silex; et ces roches sont toutes imprégnées de muriate de soude.

Dans cette île, comme à Milo, M. Virlet croit que des cristaux de feldspath vitreux se sont formés dans certains conglomérats ponceux, au moment où ils devenaient, par une espèce de fusion, des espèces de porphyres verts siliceux. Il cherche à étayer cette idée, émise la première fois par M. Beudant, en supposant la division des élémens du feldspath au milieu d'une masse pâteuse, ainsi qu'un grand développement de chaleur, le jeu des actions électro-chimiques, et le concours de vapeurs aqueuses mêlées de muriate de soude. Poursuivant ce genre de raisonnemens, M. Virlet entrevoit même la possibilité de la formation en place de porphyres et de trachytes, par suite d'actions chimiques et électro-chimiques, dans des roches aggrégées; espèce de transmutation que je crois aussi seule capable d'expliquer certains bancs et amas cristallins, et certains passages au milieu du sol schisteux ancien.

M. Virlet cite à l'appui de son opinion un grès feldspathique grossier d'Imbros, qui a été changé aussi sur plusieurs points en un porphyre trachytique, et ailleurs en une roche cariée ou un jaspe. Ces modifications et ces passages ont lieu horizontalement; et près de ce lieu il y a une espèce d'amphithéâtre entouré de monticules nus, semblables à autant de monceaux de débris d'incendie, les uns ayant les formes coniques d'un cratère, les autres crevassés, et ayant laissé échapper des gaz élastiques. Sur ce sol brûlé, jadis chaud, sont éparses des masses énormes de jaspes, qui sont devenues pulvérulens, ou se délitent en petits fragmens; et le passage de ces mêmes roches au porphyre trachytique y a lieu en grand et en petit. C'est donc bien une modification sur place, et non pas une injection porphyrique, avec des salbandes d'altérations au milieu d'un grès.

La cimolite, abondamment répandue dans l'île, est une argile blanche, bleue, onctueuse, et molle, résultant de l'altération ignée d'une argile probablement un peu marneuse. Elle présente encore des grains de quarz et d'autres fragmens altérés; elle est remplie de sélénite, et contient de la pyrite de fer : c'est, en un mot, une roche subapennine un peu muriatifère. Le rocher de Thermo-Pétra est volcanique, et il s'en dégageait jadis une grande chaleur.

Polyno et l'îlot Saint-George ont la même constitution géognostique que Cimolis et Milo. Partout on y retrouve les traces de l'action du feu et des gaz : les alunites pulvérulentes et silicifères s'y rencontrent, ainsi que des agglomérats, des trass, et des roches primaires. Ces trois îles, ainsi que les

écueils qui les entourent, constituent un groupe volcanique plus moderne que le reste des îles de l'Archipel; ce foyer a commencé à manifester son action, avant le dépôt subapennin, par l'apparition de trachytes, et, plus tard, par des éruptions sous-marines contemporaines et postérieures à cette époque. Depuis l'émersion de ces îles, et le relèvement du terrain tertiaire, leur sol crevassé a surtout souffert des émanations gazeuses.

L'île de *Polycandros* établit une liaison entre Milo et Santorin, et est encore un massif volcanique et volcanisé à trachytes et ponces. Il y a une grotte avec du fer oligiste étoilé.

Les îles de *Bélo-Poulo* ou *Kayméni*, de Phalkonera et l'écueil de Karavi ont la même composition que Milo et Cimolis. L'île de Bélo-Poulo est séparée en deux massifs par un large filon jaunâtre tufacé.

Les îlots de *Christiania* sont des pitons trachytiques. Le plus grand, celui d'Askania, offre du trachyte lilas ou gris à amphibole, et quelquefois à fragmens de granite. Des brèches et des agglomérats trachytiques, roches contenant du muriate de soude, et des agglomérats décolorés en jaune par des vapeurs sulfureuses.

Dans la partie orientale de l'isthme de Corinthe, à une lieue à l'ouest de Kalamaki, des éructations gazeuses ont lieu dans le fond d'une fracture du terrain subapennin, reposant sur le système crayeux. Les fluides élastiques s'échappent à travers les serpentines diallagiques avec jaspes. Ils ont une odeur styptique et sulfureuse, et le sol est tout imprégné de soufre et de concrétions alumineuses et magnésiennes, ainsi que de sélénite qui cimente une espèce de brèche. Il s'y forme aussi du sulfate de fer et du sulfate double d'alumine et de magnésie, et même du sulfate de peroxide de fer liquide jaune.

La décomposition du bronzite y produit sur le sol de la magnésie. Les serpentines sont bizarrement réticulées, les jaspes corrodés et cariés; il y a sur le terrain des fragmens de corgneules, de calcaire imprégné de muriate de soude, mais point de dolomie. A ce propos, M. Virlet émet ses doutes sur la théorie de la dolomisation.

Ces émanations gazeuses n'étant pas mentionnées par les anciens, n'ont dû commencer qu'après leur époque ou du moins avant l'occupation des Vénitiens. Strabon cite des gaz fétides au mont Taphius et Pausanias près de Karitœna.

Quant aux *sources thermales et minérales*, il y en a à Né-

grepont, à Milo, à Thermia, à Methana, et à la base méridionale des monts Géraniens, savoir : à Loutraki, à 3 lieues au N.-E de Corinthe. Ces dernières sourdent d'un grand trou dans les calcaires compactes crayeux, et sont assez abondantes pour faire mouvoir un moulin; leur température est de 31° centigrades, et elles ont une odeur sulfureuse. Au sud de Vlogoka, entre Corinthe et Patras, il y a eu des bains chauds du temps des Romains; mais les sources ont disparu. Une source thermale très salée existe à Kounoupoli, à 10 lieues S.-O. de Patras, au pied d'une colline de calcaire crétacé. Il y avait autrefois des eaux chaudes sulfureuses à l'ouest de Pyrgos sur la presqu'île de Katakolo; près de Phigalée sur la Neda; à Vroma, en Elide et à Vromovrysi près de Poliani, dans le Taygète. Près de Kastri, en Argolide, il y a une source à sulfate de potasse. Enfin, il y a dans beaucoup de points de la Morée des sources saumâtres (Lenidi, Armyros dans le Magne, etc.).

Toutes les eaux thermales et minérales de la Grèce sont salées ou sulfureuses, ce qui s'accorde bien avec les émanations gazeuses et d'hydrogène sulfuré, et l'imprégnation muriatifère des roches volcaniques de la Morée et des îles; une liaison réciproque s'établit ainsi entre tous ces accidens naturels.

Comparant le système volcanique grec à ceux d'autres contrées, M. Virlet fait ressortir l'analogie qu'il a avec celui de l'Amérique équatoriale, où le sol est trachytique, les éruptions des projections de matières sèches et froides, et les fluides gazeux de l'acide hydrosulfurique. La seule différence qu'on observe est en Amérique l'absence de l'acide hydrochlorique qui est particulier aux volcans de la Grèce, et d'une partie de l'Italie.

Les *nitrières* abondent en Grèce; les plus célèbres sont celles de Kalavryta et de Corinthe.

Le dernier ou septième chapitre de la description géologique est consacré aux *phénomènes récens ou postérieurs à la formation subapennine*. M. Boblaye y reproduit avec tous les détails convenables, son intéressant Mémoire inséré dans les *Annales des Mines* sur les dépôts terrestres de la Morée, et ensuite celui sur les phénomènes littoraux ou l'*Aura-Marina*, déjà publié dans le *Journal de Géologie*, en février 1831.

La Morée était déjà en partie émergée lorsque les conglomérats tertiaires furent formés, et que ce pays éprouva de grandes dislocations, et des soulèvemens de 1000 à 1200 mètres.

Nous devons donc y trouver des dépôts épigéiques de l'époque subapennine et des époques suivantes.

L'auteur commence par esquisser l'aspect que présentait la Grèce au moment où les dépôts tertiaires furent suspendus par une catastrophe. Le Péloponèse formait une île escarpée moins élevée qu'aujourd'hui (3 à 400 mètres), une portion de la Grèce (l'Elide, la Messénie) était encore sous les eaux, le golfe de la Laconie se prolongeait aux sources de l'Eurotas, et s'unissait aux bassins de Tripolitza, d'Orchomène et de Phonia; le golfe de Lepante communiquait avec la mer Egée par deux ouvertures; l'Archipel avait moins d'îles, les massifs volcaniques étaient moins considérables, et des portions actuelles de la mer Méditerranée étaient des lacs d'eau douce. Il ne fallait plus que quelques mouvemens violens ou même un soulèvement général pour donner à la Grèce son relief actuel.

Les bassins maintenant remplis de couches subapennines ayant préexisté à cette formation, ils ont pu recevoir à la même époque des dépôts lacustres, détritiques et alluviens. C'est ce qui amène notre savant secrétaire à étudier le régime actuel des eaux intérieures de la Grèce, pour en déduire les dépôts qu'elles ont dû former jadis. C'est là l'objet principal d'un Mémoire intéressant, dont l'espace ne me permet de donner qu'une faible annonce.

La division du sol en bassins fermés, avec lacs permanens, comme exception à la règle, et à cours d'eau souterrains, est le type du grand terrain méditerranéen secondaire, et calcaire; mais c'est encore plus particulièrement le type des formations jurassiques et crayeuses.

Dans presque toute l'Europe, les eaux s'écoulent par de grands sillons qui, le plus souvent, décèlent l'ancienne existence d'une série de bassins, placés en étages les uns au-dessus des autres. La destruction de ces derniers se conçoit facilement, car, sans recourir à des fendillemens volcaniques, un bassin à fond peu ou point perméable recevant de l'eau et des alluvions tendra naturellement à se remplir, se vider et se combler, à moins que l'évaporation n'en puisse enlever autant de fluide qu'il en reçoit journellement. Or, dans le midi et l'est de l'Europe, ce dernier rapport se présente; de plus, le sol jurassique et crétacé y fournit peu d'alluvions et est très crevassé ou caverneux. De là l'origine des gouffres, des *chasma* ou *katavothra*, non seulement de la Grèce et de la Dalmatie, mais encore du Jura de France et d'Allemagne.

Comme M. Boblaye l'a très bien dit, le sol disloqué, vu la dureté et la fragilité du calcaire compacte, s'est brisé, sans tassement et sans affaissement, et a laissé de nombreux vides ou des débris sans cohésion. De plus, les couches argilo-sableuses sous les calcaires ou au milieu des calcaires ont facilité singulièrement ce travail de déblaiement des eaux. C'est le cas le plus fréquent en Grèce, en Dalmatie, en Carniole, etc.; mais il y a, de plus, dans le terrain calcaire, soit jurassique (département du Doubs, Saléve), soit intermédiaire (Westmoreland), des tubulures et des gouffres, qui ont été rongés évidemment par les eaux, mais dont la première origine est souvent difficile à assigner. Si quelquefois des petites fentes ou des filets de spath calcaire ont permis les premières infiltrations, ailleurs on aimerait presque mieux supposer dans la roche même des cavités originaires, dépendantes du mode de sa formation, par dépôt chimique ou par agrégation.

Je ne puis reproduire les détails curieux que M. Boblaye donne sur les *katavothra* de la Grèce, qui ne sont au fait que la contre-épreuve de la perte du Rhône, et surtout des entonnoirs du lac de Joux dans le Jura suisse. Comme ces derniers, ils sont sujets à varier de place, à se boucher, et à occasioner des inondations auxquelles le travail de l'homme peut obvier. Ces trous doivent naturellement se remplir du limon rouge produit par tous les rochers calcaires, ainsi que de sables et de débris du règne végétal et animal. C'est donc l'origine la plus probable de la plupart des cavernes ossifères, d'autant plus que dans les temps de sécheresse, les gouffres se changent en cavernes, et deviennent la retraite des renards et des chacas.

Si les eaux s'engloutissent dans un lieu, il faut qu'elles sortent de terre dans un autre; ainsi, comme l'Orbe est le résultat de l'écoulement du lac de Joux, de même sur une grande partie du littoral de la Méditerranée, et en particulier en Grèce, on voit sortir subitement des flancs des montagnes, sur les rivages, ou même du fond de la mer de véritables torrens ou rivières. Ce sont les *kephalovrysi* des Grecs, qui, en général, percent au-dessus des couches marneuses de la partie inférieure du terrain crétacé.

Le fleuve sous-marin de la Spezzia se retrouve dans celui de l'Anorolo en Grèce, et il doit se former à la sortie de ces torrens des dépôts de mélanges marins et d'eau douce.

Les observations sur la constance de la température élevée des *kephalovrysi* prouvent encore qu'avant de sortir ces eaux ont séjourné dans de grands réservoirs souterrains. Un des plus cu-

rieux *kephalovrysi* est le lac d'Ino, près d'Epidaure-Limera; c'est une cavité remplie d'une eau à peine saumâtre, que M. Boblaye compare à l'une des branches d'un siphon dont l'autre serait dans la mer. La différence de densité de l'eau douce produirait une répulsion dans la colonne de cette dernière.

Outre ces crevasses et ces tubulures, le sol calcaire présente sur les plateaux, les montagnes ou les cols, de nombreuses dépressions, ou des entonnoirs à formes plus ou moins régulières, sans trace d'eau, et le plus souvent à surface limoneuse rougeâtre. Ce sont les *lacos* des Grecs, et les *dolines* de l'Illyrie, cavités qui répondent à ces trous cratériformes des terrains secondaires gypsifères de l'Allemagne septentrionale, et qui sont surtout le résultat d'affaissemens locaux. Des fentes ou *katavothra* se sont changés en entonnoirs, la voûte de conduits d'eau souterraine s'est affaissée çà et là, ou bien la place d'anciennes sources, probablement acidules et fort abondantes, ont été remplacées par des *dolines* (1).

Lorsqu'on a devant soi un de ces singuliers plateaux arides, couverts de blocs fendillés et percés de trous orbiculaires, comme un tamis, on est amené naturellement à se demander si les bassins circulaires et sans eau du sol jurassique et crayeux pourraient avoir la même origine que les *lacos*. Tout en avouant la difficulté de distinguer toujours avec exactitude les grands *dolines* des véritables vallons circulaires, il m'a paru qu'il y avait dans le Jura français et allemand, comme aussi en Illyrie, des cavités de ce dernier genre qui avaient une tout autre origine. Les uns sembleraient les restes du bassin intérieur d'anciennes îles madréporiques, dont les navigateurs modernes nous ont bien décrit la formation graduelle, et dans lesquelles ils nous indiquent presque toujours une baie circulaire, qui se change peu à peu en lac d'eau douce ou en cavité émergée; d'autres ne seraient que le résultat de l'ondulation des couches. En général, les alluvions comme les dépôts chimiques n'ont guère eu lieu d'une manière uniforme; certaines localités recevaient plus de matières que d'autres, et ainsi il a dû se former naturellement des creux et des bosses : c'est ce que tout le monde peut vérifier dans le moindre dépôt d'inondation.

Les bassins formés de cette manière se distinguent de ceux

---

(1) En 1712, Bernh. Varenius a assez bien exposé dans sa *Géographie générale* le phénomène dont je parle.

produits par affaissement, par leur contour beaucoup plus doux, tandis que ces derniers sont bordés d'escarpemens ou au moins de couches brisées, accidens qui se revoient aussi en partie dans les cavités madréporiques.

Pour achever l'histoire des changemens éprouvés par les surfaces des montagnes calcaires, M. Boblaye décrit la formation de cette terre poreuse, rougeâtre, qui est le résidu-type de ce genre de terrain et de ses nombreuses sources acidules. C'est le ciment des brèches osseuses, la gangue du fer pisolitique, en un mot, un limon calcaire avec des grains siliceux, et de l'hydroxide de fer. M. Boblaye semble croire que cette matière résulte uniquement de la réaction du muriate de soude sur le carbonate de chaux, mélangé de fer et de silice; mais ce phénomène se présentant dans l'intérieur des continens comme sur le bord de la mer, sa cause peut être multiple.

Le travail de M. Boblaye se termine par l'exposé des phénomènes récens arrivés dans la vallée tertiaire de l'Eurotas, divisée jadis en quatre bassins, qui n'ont pas été émergés en même temps, dans lesquels le sol tertiaire a souffert des destructions immenses, et qui présente le phénomène des blocs erratiques ou d'un transport violent de débris de roches anciennes.

Quant aux *phénomènes littoraux*, je suis obligé de me contenter de rappeler les curieuses observations de M. Boblaye sur l'action de la mer et de l'*aura marina*, sur les rivages de la Grèce; la comparaison qu'il établit entre les modifications éprouvées par les rivages actuels et les côtes littorales anciennes, et ce qu'il dit des cavernes, ainsi que des trous ou perforations de lithodomes dans les rochers des zones marit mes modernes et anciennes (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 345). Il termine sa narration par les dépôts littoraux alluviens sous-marins ou continentaux, suivant les diverses périodes, savoir : des alternats de sables, de galets, de dunes, et de vases marines ou lacustres; il récapitule aussi ce qu'on a observé sur les brèches ferrugineuses et quelquefois ossifères.

Enfin, M. Boblaye expose les *changemens que la main des hommes a fait éprouver au sol de la Grèce*. Dans la Grèce, les *débris de céramique* et les *ossemens d'hommes et d'animaux domestiques* sont si abondans dans la terre végétale, qu'on peut regarder les premiers comme une de ses parties constituantes, et les seconds, comme ses fossiles caractéristiques. Une *culture prolongée* a dénudé les parties élevées. Les golfes de la Morée ont dû recevoir des rivières une quantité

plus grande de limon rouge depuis l'apparition de l'homme sur la terre, qu'avant son existence, parce que ses travaux ont dû diminuer la fréquence des inondations fluviatiles.

Les forêts ayant été détruites par le feu, pour y produire des pâturages ou des champs, les roches calcaires sont devenues ternes et friables; les quarzites se sont fendillés; et les schistes ont pris des teintes rougeâtres : les sources et les puits des vallées se sont taris.

Les hommes ont dégradé les rochers en y creusant des *cryptes*, ou tombeaux souterrains, tandis que par suite des naufrages le fond des mers de la Grèces s'est couvert de débris de navires.

M. James Wolfe a fait des observations géographiques sur le golfe d'Arta (*J. of the roy. geogr. Soc. of London*, vol. III, part. 1, p. 77).

§ XVII. *Afrique.*

Sur l'*Egypte*, nous avons à attendre des renseignemens géologiques détaillés de la part de M. Burton, voyageur anglais, qui a consacré plusieurs années à des recherches dans cette contrée.

D'un autre côté, on a annoncé l'arrivée prochaine de M. Botta fils, qui a résidé long-temps dans la Haute-Égypte, et celle de M. Ruppell, qui a parcouru l'Abyssinie.

M. Letronne a discuté, dans son cours au collége de France, l'*origine du delta du Nil* et l'épaisseur de l'atterrissement séculaire de ce fleuve : il réduit ce dernier à 126 millimètres. Le Nil ne recevant point de rivière depuis un point situé à 400 lieues de son embouchure, il est tout naturel que l'accumulation de son limon dans le delta doit avoir lieu plus lentement que dans d'autres fleuves. Il est donc de toute évidence que le delta actuel du Nil a demandé, pour sa formation, un espace de temps beaucoup plus considérable que quelques savans l'ont avancé. C'est un ancien golfe de la mer Méditerranée, dont le comblement date déjà de l'époque tertiaire, et ce n'est que plus tard que les alluvions sont venues recouvrir les couches tertiaires récentes et démantelées (*Journ. général de l'instruct. publiq.*, n° 55, p. 288, et n° 56, p. 291).

Colonie d'Alger. — M. Rozet a réuni dans un Mémoire, inséré dans les *Nouvelles annales du Muséum d'histoire naturelle* (tom. II, p. 284 et suiv.), ses *Observations géologiques sur les provinces d'Alger et de Titerie* (Barbarie). Il y a joint deux cartes géologiques et deux planches de coupes. Ces inté-

ressans documens se retrouvent aussi dans son *Voyage dans la régence d'Alger,* ou sa Description du pays occupé par l'armée française en Afrique, contenant des observations sur la géographie physique, la géologie, la météorologie, l'histoire naturelle, etc. (Paris, 1833, 2 vol. in-8°, avec un atlas in-4°). Il faut y ajouter la découverte récente des diamans dans la province de Constantine (Voy. *Bull.,* vol. IV, p. 164).

M. Rozet ayant communiqué ses remarques à la Société (Voy. *Bull.,* vol. III, p. 234), je me contente de rappeler sa description de coulées de dolomie sur les schistes intermédiaires d'Oran, celle des roches jurassiques inférieures ou du lias dans l'Atlas, et l'étendue assignée au terrain subapennin.

M. Rozet donne à ce dernier le nom de *subatlantique,* et y reconnaît, probablement avec raison, le type des dépôts tertiaires dans l'Europe méridionale, et peut-être même dans la zone torride. D'après les fossiles de certains strates tertiaires, vouloir placer leur formation après celle des dépôts parisiens, me semble aussi hasardé que de vouloir y chercher des parallèles aux roches parisiennes. Chaque bassin, et surtout chaque zone, a eu son climat, ses animaux, donc aussi ses dépôts. Or, la zone du terrain subapennin est immense; elle embrasse, non seulement tout le pourtour de la Méditerranée et des Alpes, mais encore elle paraît comprendre une grande partie de l'Afrique, au nord de l'équateur, et de grandes portions de l'Arabie, de l'Inde occidentale, ainsi que l'immense bassin de l'Asie septentrionale ou centrale. C'est donc cette énorme masse continentale que, dans le système de MM. Deshayes, Lyell, etc., il faut supposer à sec lors de la formation du terrain parisien, pour la plonger plus tard dans les eaux de la mer. On ne tient ainsi nullement compte des affaissememens considérables que la croûte terrestre a dû nécessairement éprouver, et qui ont dû faire baisser les eaux. Ses bassins ont pu être ainsi desséchés en grande partie, et même, aidés de l'évaporation, des affaissemens successifs peuvent expliquer l'abaissement graduel que le niveau de certaines mers a subi, à la connaissance de tout le monde.

Je ne veux pas nier que çà et là, non loin des rivages, de pareils va-et-vient de la mer ont eu lieu; mais dans l'intérieur des continens, autant que s'étendent nos connaissances, je ne vois, dans les bassins tertiaires, qu'une succession de dépôts marins entremêlés, quelquefois localement et accidentellement, de couches à coquilles d'eau douce. Les eaux se sont petit à petit dessalées, des lacs d'eau douce ont remplacé les petites

méditerranées, et les alluvions ont commencé. La comparaison des coquilles vivantes et fossiles conduit à d'autres résultats : cela est possible ; mais pourquoi s'obstiner à ne vouloir établir cette comparaison que sous un seul point de vue, et ne pas voir si, établie d'une manière différente, la géologie ne cesserait pas d'être en désaccord avec la zoologie? C'est sous ce rapport que les vues de M. Rozet sont importantes.

Dans la *Guinée*, le micaschiste constitue la chaîne des montagnes de Kong, traversées par les rivières de Nun et de Tschadda, et au-devant desquelles se trouve le delta de Quorra.

Iles Canaries. — Dans une note sur les îles Canaries, M. Jauffret signale des impressions de plantes dans le tufa de *Ténériffe*, des masses considérables de tufa-calcaire, à fragmens de basalte, et contenant des coquilles terrestres dans des lieux élevés, et des coquillages de mer sur des niveaux bas (*Bibl. univ.* Avril 1833, p. 347).

Iles de la mer africaine orientale.—M. Jules Desjardins a décrit, à la Société de l'île Maurice, la géologie, la botanique, et la zoologie de l'*île d'Amber*, qui n'est qu'une masse madréporique sans roches volcaniques (*Asiat. j.*, vol. XII, n° 46, p. 127).

M. I. Taylor a décrit l'ascension du *mont Peter-Botte*, singulier pic de matière volcanique dans l'île Maurice (*J. of the voy. geogr. Soc. of London*, vol. III, part. 1, p. 99; et *United service J.* Juin 1833).

M. Sauzier a donné des détails sur les éruptions du *volcan de l'île Bourbon*, en 1831 et 1832. Le 14 juillet 1831, une coulée commença à s'en échapper, et parcourut pendant trente jours un espace de 3 milles, en ayant une largeur de 35 à 40 m. Dix jours suffirent pour permettre qu'on pût marcher sur la lave. Ce courant n'est pas sorti du cratère de Dolomieu, mais sur le flanc de cette montagne. En mars 1832, il y a eu de nouveau deux coulées (*Asiat. j. N. S.*, vol. XII, n° 46, p. 129; et *Institut*, n° 23, p. 19).

M. Tailfair a donné une note sur un agglomérat très récent, à débris d'hippopotame, qui se trouve dans l'*île de Madagascar* (*London a. Edinb. phil. mag.*, vol. III, n° 15, p. 231).

M. Goudot qui, après une résidence de plusieurs années dans cette île, est de retour en France, a dû y faire quelques observations géologiques.

§ XVIII. *Indostan.*

Chaque année nous apporte de nouveaux documens sur

l'Indostan : les morts s'y succèdent, il est vrai, avec une rapidité déplorable; mais le zèle des naturalistes, surtout anglais, n'en est pas abattu : *Uno avulso non deficit alter.* Aux nombreuses victimes des fièvres endémiques du pays se sont venus joindre l'actif Jacquemont, ainsi que les zélés Anglais MM. Turnbull Christie et Hardie. Ces deux derniers ayant été chassés de l'Inde par les maladies, l'un n'a revu ce beau pays que pour y terminer ses jours, tandis que l'autre vient de mourir à Paris.

Pointe méridionale de l'Inde.—On a lu à la Société royale de géographie de Londres un Mémoire sur les *détroits entre l'île de Ceylan et la presqu'île de l'Inde.* On y remarque une description des îles de Manar et de Ramisseram, liées ensemble par un banc de sable appelé *Adam's-Bridge* (Pont-d'Adam). La première île est très près de la côte de Ceylan, et la seconde, assez voisine de la province de Ramnad, dans l'Indostan. Le détroit n'a que 62 milles (20 lieues) de large. Le canal le plus usité pour les petits bâtimens est sur la côte occidentale du détroit, où l'action de la mer produit de singulières digues au moyen de grès désagrégé. D'après les documens conservés dans la pagode de Ramisseram, cette île était encore liée à l'Indostan, vers la fin du xve siècle. Suivant la direction des moussons, le sable est transporté d'un côté à l'autre du banc appelé Pont-d'Adam (*Athenæum*, n° 318. 30 nov. 1833, p. 819).

Dukhun. — M. W.-H. Sykes a décrit une *portion du Dukhun.* Cette contrée est à l'est des Gattes (Ghauts), ou monts Syhadree, entre 16° 45′ et 19° 27′ lat. nord, et 73° 30′ et 75° 53′ lat. est. Les plateaux y ont 1800 pieds de hauteur, et les plus hautes cimes atteignent 4500 pieds. C'est un massif immense d'alternats de basalte et d'amygdaloïde, sans aucun autre dépôt. Les chaînes de Vindhya, de Gawelghur, et de Chandore, présentent des rapports géognostiques semblables. Les vallées sont étroites, ondulées, ou en forme de fentes, ou bien larges et évasées. Toutes les rivières coulent de l'ouest à l'est.

Le basalte est massif, prismé, ou globulaire; il est en assises horizontales; il renferme des filons basaltiques qui se croisent quelquefois. Des bancs d'argile basaltique, ferrugineuse, supportent les nappes de basalte. Le quarz, l'agate, le jaspe, le quarz résinite, les zéolites, tels que la stilbite, l'heulandite, la mésotype, et l'apophyllite, forment, dans le basalte, des petits filons ou des noyaux. On y voit aussi du minerai de fer, ainsi que de la soude carbonatée et muriatée. Il n'y a pas de traces

de cratère, ce qui indiquerait que les nappes se sont échappées par des fentes ou des trous que le basalte a lui même bouchés. Ces éruptions récentes pourraient correspondre à un dernier soulèvement des monts Himalaya, et leur masse serait en rapport avec la hauteur de cette chaîne.

La formation du trapp, du latérite, du calcaire nodulaire ou *kunkur*, du granite, et du gneiss, occupent une étendue extraordinaire dans la péninsule de l'Indostan. La grandeur de la région trappéenne peut être évaluée à 200,000 ou 250,000 milles carrés ; elle se ramifie, à l'est, jusqu'aux montagnes trappéennes de Rajmahl, sur le Gange; et, au sud, elle s'étend par le Mysore jusqu'à l'extrémité de la presqu'île de l'Indostan.

Dans le Bundelkund, le trap recouvre un grès rouge secondaire : c'est pour cela que M. Franklin a voulu en faire un dépôt ancien. Les masses de latérite se prolongent, pendant plusieurs centaines de milles, sur les deux rivages de l'Indostan jusque dans l'île de Ceylan. Le granite et le gneiss forment la base de toute la presqu'île, et y occupent 700,000 milles carrés (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, 1833. Avril, p. 304).

Inde centrale. — M. le docteur Hardie a esquissé la *Géologie de l'Inde centrale, non compris le pays de Malwa.* Les formations primaires de l'Inde centrale comprennent la partie septentrionale du Guzerate, la plus grande portion du Bagur, les districts de Serui, de Mewar, de Marwar, d'Ajmere et de Jaypur. La chaîne centrale de ces contrées est formée par les montagnes autour de la vallée d'Oudeypur ou Oodipoor. Ce sol primaire s'étendant au sud vers Narbudda est séparé de celui de la pointe sud de l'Indostan par la grande formation trappéenne, qui se prolonge du nord de Malwa à travers la Péninsule jusqu'à la côte au sud de Baroda, d'où les trapps bordent l'Océan jusqu'au cap Comorin, et passent même dans l'île de Ceylan.

Au S. et S.-O., règnent les alluvions anciennes du Guzerate, suivies au nord par des roches secondaires récentes, comme dans le Kutch sur les bords du Run et du Jesselmer. En effet, on sait qu'il y a des lacs salés dans les districts de Jesselmer et de Bikone, et du sel gemme dans le Lahore et le désert. Des dépôts semblables existent encore plus au nord : le lac de Sambhar, entre Ajmere et Jaypur, donne du sel ; et toutes les sources de l'Inde, au nord de ces lieux, sont salées.

A l'est, les formations primaires s'étendent à travers le Jaypur vers Biana, où elles sont suivies par les grès de Bharatpur et d'Agra. Au sud, elles sont limitées par le trapp de Malwa,

qui se termine au nord de Nimach, et entre les deux dépôts il y a une étroite bande de roches. Il resterait à déterminer les limites du sol primaire dans les directions de Harowtee, de Sagar et de Bundelkhund, points sur lesquels les Mémoires de MM. Calder et Franklin pourraient être utiles.

Quant à la zone secondaire, étroite sur le bord de la région trappéenne, M. Dangerfield en a déjà parlé dans la description de l'Inde centrale, par M. Malcolm.

M. Hardie donne quelques détails à ce sujet sur les roches, entre Oudeypur et Nimach, où les quarzites et le granite porphyrique sont suivis, vers Bari, d'alternats de grès plus ou moins micacés, de schistes quelquefois impressionnés, et d'agglomérats de teintes rougeâtres, ou bigarrées de blanc et de gris. L'inclinaison peu forte des couches y est au S.-E. et à l'E., ou bien elles sont horizontales. A l'instar de M. Dangerfield, l'auteur classe ce dépôt dans le grès bigarré; cependant il observe que la présence du sel n'y est indiquée que par des efflorescences, et le sel et le gypse ne se trouvent que plus au nord, en-deçà d'un district primaire.

M. H. exprime en même temps le soupçon que ce grès bigarré est lié avec les roches salifères et gypsifères au nord d'Ajmere, de Lahore, de Moultan, et même avec celles qui sont au sud vers le Kutch, ainsi qu'en Perse. S'il y a réunion entre ces masses, elle aurait lieu par le district de Bharotpur, et au nord vers Dehli. L'Inde centrale primaire serait entourée par ces dépôts, comme le Hartz l'est en petit par des roches semblables, et en même temps, ces masses auraient servi à combler une partie de l'espace entre l'Himalaya et l'Inde centrale.

Revenant à notre zone secondaire, l'auteur y signale un calcaire qui recouvre les grès, tout en avertissant que M. Dangerfield y a voulu voir du calcaire magnésien, et même du calcaire de montagne. La roche observée par M. Hardie est compacte, grise, en couches peu inclinées au S.-E. ou à l'E., à lits subordonnés de calcaire argileux, à fossiles nombreux, tels que des polypiers, des alcyons (?), des bivalves, peut-être des peignes, et même à poissons (?). Il n'y a point de métaux ni de cavernes. L'auteur rapporte avec doute ce dépôt au lias.

Une brèche quarzeuse le borde sur les frontières du Meywar et de l'Harowtee, et y forme les sommités aplaties de montagnes, s'élevant à 300 pieds sur la plaine, et ayant pour base des grès en partie schisteux. Cette brèche passe à un quarzite rougeâtre ou bleuâtre, et est en couches horizontales (Nimach, Bari, Chitor). La cime de ces montagnes est escarpée.

Des nodules et des amas ou lits de fer hématite et oxidulé sont renfermés dans ce dépôt sans fossiles. Des blocs de cette roche gisent dispersés dans le pays par suite de grandes dénudations. L'auteur montre quelque velléité pour rapprocher ce dépôt du grès vert.

Les montagnes primaires courent du N. au S., et atteignent 1200 pieds de hauteur, tandis que les localités granitiques ont plutôt une surface mamelonnée. Elles comprennent la partie nord du Guzerate, le district de Bayar, des portions du Rath, du Shiri et du Mewar méridional.

Une ligne tirée de Nimach, à l'extrémité septentionale de la vallée d'Oudeypur, limite les portions nord et sud du district primaire à l'est de la grande chaîne centrale. La partie septentrionale est caractérisée par des plaines à groupes de buttes. Ainsi, le district d'Ajmere présente sur une grande échelle, comme en Bretagne, des plans horizontaux établis sur des couches verticales. Des lacs nombreux ornent ces plaines, trop souvent mal cultivées.

Quant aux pays à l'ouest de la chaîne centrale, les montagnes s'abaissent graduellement vers l'Indus, et sont suivies par des dépôts secondaires et tertiaires. Le mont primitif Aboo s'élève à 5000 pieds, et est lié aux montagnes semblables du Sirohi. Plus au nord, est la contrée de Marwar qui est plus basse, et enfin, les districts stériles de Bikaner et de Jesselmer qui bordent le grand désert occidental.

Quant aux roches du sol primaire, se sont des granites massifs, ou prismés ou stratiformes, comme par exemple, sous les alluvions du Guzerate à Pandua; des schistes argileux et chloritiques; des quarzites, et assez fréquemment des micaschistes et des gneiss avec des bancs de serpentine et de marbre (Salumbher, partie nord de l'Ajmere et du Jaypur). Dans les premiers schistes, il y a aussi des roches amphiboliques et des calcschistes. Les schistes argileux sont plus abondans dans la partie sud du pays examiné, et les roches granitoïdes micacées et amphiboliques (lac de Dhabar) dans la portion nord, tandis que le quarzite abonde partout (entre Baroda et Oudeypur, etc.), et est quelquefois divisé en masses prismatiques. Cette dernière roche, donnant lieu à des cimes escarpées, forme une bande entre les grès et les roches granitiques, entre Mow et Baroda, à Sahar, dans le Bharatpur, et l'auteur la regarde dans ce cas comme la roche primaire la plus récente.

Les schistes argileux ou chloriteux traversés de filons de quarz prennent souvent cette apparence arénacée, qui leur fait donner

quelquefois le nom peu convenable de grauwacke. Comme, dans le pays de Galles, les collines de la vallée d'Oudeypur offrent des alternats de schistes et de roches appellées grunstein par l'auteur, masses quelquefois prismées ou porphyriques.

Ces roches constituent la plus grande partie du district méridional de l'Inde centrale, et sont en couches souvent contournées, presque verticales, ou fortement inclinées au N.-E. ou E.-N.-E.; mais il y en a aussi qui inclinent au N.-O., ou entre le N.-E. et le N.-O. ou même au S.-E.

Les minéraux du sol primaire sont comme ailleurs, le quarz, l'améthiste, le grenat, le schorl, l'actinote, la pyrite, la galène, etc.

Quant à la partie septentrionale de l'Inde centrale, les granites, les gneiss et les micaschistes commencent à se montrer un peu au nord d'Oudeypur dans les parties septentrionales du Mewar, dans le pays d'Ajmer, et sur les frontières du Marwar.

Dans le pays plat, entre ces masses et la zone secondaire de la chaîne de Chitor, les couches primaires courent du N.-O. au S.-E. Au nord de Mertah il se présente rarement du leptinite. Il y a des granites amphiboliques et épidotiques, ainsi que des chlorites schistoïdes. A Nathdwara, le sol est formé par des alternats de schiste argileux ou micacé, et de quarzite passant aux gneiss.

Dans le Mewar septentrional, l'Ajmere et le Jaypur, ce terrain renferme des bancs de calcaire et de serpentine, et le marbre ou la dolomie de Kankarauli et de Rajnagar est une roche connue et employée depuis long-temps.

L'inclinaison des couches de ce dernier lieu est au sud, un peu vers l'est sous 45°. Les montagnes y ont une direction parallèle à celle des couches schisteuses micacées.

Au nord et à l'est de Kankarauli sont les roches primaires les plus anciennes. Une plaine parfaite s'étend au N.-O. d'une ligne tirée de ce point au fort de Banira, à 42 milles au nord de Chitor, et partout le sol est formé par les tranches de couches primaires fort inclinées. On ne revoit des hauteurs que près de Banai, à 19 milles S.-E. de Nasirabad.

Au S.-E. de la même ligne le pays plat continue, quoiqu'il s'en élève des buttes isolées, et même des séries de collines courant du N.-E. au S.-O. C'est encore un terrain de micaschiste, et de schiste argileux à quarzite et amphibolite, passant quelquefois (Bhilwara) au granite siénitique. Plus au nord les roches granitoïdes prédominent et forment la chaîne à l'extrémité septentrionale de laquelle est situé Banira. Près

de ce lieu, la plaine recommence, et est couverte de grenats dérivés du granite quelquefois schorlifère. Cette dernière roche offre çà et là du feldspath irisé ou labrador.

A Banai, les roches amphiboliques prennent le dessus, les couches inclinées courent du N.-O. au S.-E., et offrent surtout des espèces de gneiss amphiboliques ou de granites siénitiques. Ces roches s'étendent vers Nasirabad, placé sur une plaine élevée, et dominée à l'O. et N.-O. par de hautes montagnes, dont quelques unes atteigent 2200 pieds près d'Ajmere.

Les gneiss, les micaschistes, et les roches amphiboliques granitoïdes, ou siénitiques, y forment un sol aride, et leurs couches courent du N.-O. et S.-E., et sont probablement en connexion avec celles de Shapoora, à 14 milles à l'est de Banira.

En allant de Nasirabad à Bamboli, les mêmes roches s'associent, vers le dernier lieu, avec des schistes micacés et chloritiques, et on y revoit ces décompositions globulaires des roches anciennes, accident si fréquent dans l'Inde centrale.

Au N.-E. de Banira, vers Tonk, on ne trouve aussi que le terrain de granite, de gneiss, etc. A Tora, les montagnes courent du N.-E. au S.-O., le gneiss y passe au micaschiste, et il y a du caolin. Près de Tonk, le granite produit des buttes à formes dentelées ou bizarres. De là à Sowali, les roches schisteuses passent au quarzite et à la chlorite schisteuse. Près de Bopai, à 26 milles au S.-O. de Sowali, il y a des crêtes de quarzite. A Sowali même, on trouve des roches granitoïdes, avec des schistes micacés et du quarzite, dernière roche qui prédomine à Sahar.

L'auteur ajoute qu'il y a des mines de galène dans l'Ajmere, des minerais d'antimoine et des mines de cuivre près de Mandal, dans le Mewar.

Quant à la géologie de la portion primaire, au milieu de l'Inde, à l'ouest de la chaîne centrale, le district de Serooee lui a offert aussi des roches granitoïdes ou amphiboliques, et du calcaire grenu ou compacte (*Asiat. researches*, vol. XVII, part. II).

Oodipoor.—M. le docteur J. Hardie a publié un *Mémoire sur la géologie de la vallée d'Oodipoor*, où il a résidé plusieurs années. Cette capitale du Mewar est située dans un bassin ondulé qui a une élévation de 2,000 pieds et près duquel la chaîne des Aravulli s'élève jusqu'à 3,600 pieds de hauteur. La vallée d'Oodipoor renferme deux lacs considérables le lac Puchola, et le lac Oodisagor ; le niveau du

premier est supérieur au pays environnant. Si l'on fermait le canal qui donne issue au Bédus, tout le bassin d'Oodipoor formerait un grand lac, ce qui a dû avoir lieu jadis.

Le sol de la vallée se couvre d'efflorescences salines, comme dans les plaines du Mewar, les districts d'Ajmere, de Jeypoor, et en général dans tout le Rajpootana. C'est un composé de carbonate de soude avec du sulfate de soude et du chlorure de sodium, et il est mélangé de grains de quarz, de calcaire, etc. La présence du carbonate de chaux, et peut-être celle du feldspath et des roches contenant de la soude, ainsi que l'humidité, peuvent rendre compte de la formation de ces sels, qu'il faut bien distinguer des efflorescences de muriate de soude, qui couvrent de grandes surfaces aux Indes.

Le dépôt le plus superficiel de la vallée d'Oodipoor est le *kunkur,* roche calcarifère très fréquente dans l'Indostan, et d'un âge intermédiaire entre les alluvions les plus anciennes et les roches tertiaires les plus récentes. Il ne faut pas confondre le *kunkur* avec des tufs calcaires, qui se forment encore journellement, ni avec des terres calcaires renfermant des fragmens de kunkur, comme cela a eu lieu souvent dans l'Inde.

Dans l'Inde centrale, le *kunkur* forme des bancs ou des amas le long des gorges ou dans des lieux bas, tandis que quelquefois on le trouve sur des sommités, à 2 ou 3,000 pieds d'élévation : c'est, en un mot, le travertin ancien des Alpes et du bassin tertiaire, sur le pied nord et oriental de cette chaîne.

L'auteur décrit soigneusement les variétés de son *kunkur,* qui varie du blanc ou brun-rouge, est compacte ou nodulaire, pisolitique, oolitique, ou crétacé, pur ou mêlé de sable, de grains de feldspath, et même de fragmens de granite, de gneiss, de micaschiste, de quarzite, de calcaire, etc. Le *kunkur* offre aussi du calcaire siliceux, comme c'est le cas dans la vallée d'Oodipoor. Aucune coquille n'y a encore été découverte, quoique des planorbes, des mullettes, etc., du pays se trouvent dans le sol qui le recouvre.

Dans la vallée d'Oodipoor, les couches de *kunkur* sont fort étendues, et accidentellement placées sur des filons quarzeux dénudés, ils ont l'air d'être traversés par ces derniers. Çà et là le *kunkur*, empâtant des cailloux roulés, prend l'aspect d'un agglomérat; dans ce cas ces derniers n'y sont pas placés horizontalement, mais implantés verticalement, comme dans une boue semi-liquide.

D'après la position des masses peu épaisses et éparses du

kunkur, l'auteur rejette l'idée de leur origine lacustre ou de leur formation par suite des propriétés dissolvantes des eaux pluviales, et il a recours, avec justesse, aux sources minérales, qui ont dû jadis, comme aujourd'hui, être en rapport avec l'intensité des phénomènes volcaniques.

Or, lorsqu'on réfléchit à ces extraordinaires nappes basaltiques et amygdalaires, qui couvrent le Malwa et en général l'Inde centrale, et quand on tient compte des soulèvemens récens de l'Himalaya, comme de ceux de quelques autres chaînes de l'Inde, on trouve fort probable qu'à la suite de ces phénomènes la terre aura dû évacuer, au moyen des sources thermales, une énorme masse d'acide carbonique et d'alcali, et par conséquent il aura dû se déposer à l'air libre, sous l'eau des lacs ou des étangs, et même sous la mer, de grands amas de chaux carbonatée. Du reste, M. Hardie a eu le plaisir de surprendre la nature sur le fait; car, dans l'île volcanique de Java, il a retrouvé des tufs et des agglomérats tufacés ressemblant étonnamment au *kunkur*, et formés encore actuellement par les sources minérales.

Il cherche à expliquer l'absence des corps organisés dans le *kunkur* par la présence de l'acide carbonique, du muriate de soude, etc.; et il retrouve encore dans l'Inde beaucoup de sources thermales, comme dans le Rajpootana, à Gungra, et dans le Harowtee. Il pense que le *kunkur*, sur le sommet d'une montagne à Buncera, provient d'un soulèvement. Je dirai à ce sujet que c'est une difficulté semblable à celle de l'existence de ces amas de fer pisolitique à ossemens sur certaines cimes de l'Alb jurassique du Wurtemberg.

D'ailleurs, il y a eu encore dernièrement, en 1819, dans l'Inde, un exemple de soulèvement et d'émersion d'une portion du pays, à la suite d'une éruption volcanique dans le Cutch; et des traditions disent que des cendres volcaniques ont couvert la cité d'Ougein, dans le Malwa (*Edinb. N. phil. j.*, n° 28, p. 263. 1833).

D'un autre côté, il ne faut pas oublier de dire qu'au moins dans le Cutch il n'y a pas de volcans proprement dits; les phénomènes extraordinaires qui y ont eu lieu, n'ont l'air que d'être une répétition de ce qui s'est passé en Murcie il y a quelques années. Le sol subapennin et tertiaire supérieur environne les terrains anciens de l'Indostan septentrional, comme il le fait en Espagne, et il domine dans le Cutch. Ce ne sont donc que des effets de ce qu'on est convenu d'appeler des *salses*.

Dans la vallée d'Oodipoor, M. Hardie a trouvé le sol an-

cien composé de schiste argileux et talqueux, de grunstein, de quarzite, et de calcaire; la direction des couches y est du N.-N.-O. au S.-S.-E. Les mêmes dépôts sont fort étendus dans le Meiwar.

Dans les monts Aravulli, il y a une partie centrale granitique, dont le point le plus élevé est le mont Aboo, qui a 5,000 pieds.

La plaine de Mèista s'élève à 2,000 pieds sur la mer; le granite y domine avec les pegmatites, les siénites, et les roches amphiboliques. Il y a aussi du calcaire grenu, du gneiss à amphibole, et du leptinite.

Le Bédus sort de la vallée d'Oodipoor par un défilé ou une fente qui a 50 pieds de long et 200 verges de largeur, et qui coupe à angle droit la direction des couches (*Edinb. N. phil. j.*, vol. XVI, n° 31, p. 59).

A deux milles au nord de la digue (*bund*) du Oodisagor, la chaîne qui limite le bassin est traversée par une autre vallée transversale, dont l'entrée est fermée par le défilé de Dubaree.

A neuf milles à l'ouest d'Oodipoor, on retrouve le quarzite de la digue du Oodisagor. Ce quarzite est associé avec du schiste argileux, talqueux, ou chloritique; il y a aussi des couches de calcaire et de grunstein, ou de roches feldspathiques tachetées et quelquefois bréchoïdes. Dans les lieux où se trouvent ces dernières roches, les couches sont contournées dans différentes directions, quoique la stratification soit toujours dans la direction du N.-N.-O. au S.-S.-E. Néanmoins, dans le lit du Bédus, à 2 milles au nord d'Oodipoor, la direction va de l'E. N. E. à O.-S.-O. Les schistes y offrent un clivage perpendiculaire à l'horizon et à angle droit de leur direction, c'est-à-dire du N.-N.-O. au S.-S.-E. Dans quelques grunsteins, on observe, outre les plans de division des couches et les lignes de clivage, une division horizontale. M. Hardie a revu des accidens semblables dans le Rajpootana, par exemple à Deosa, à 4 milles à l'est de Jepoor, localité où dominent le quarzite et le gneiss.

La vallée d'Oodipoor est bordée, à l'ouest, par des montagnes de la même nature que celles à l'est. A Oodipoor même, il y a une crête de quarzite; et à l'ouest de Puchola, il y a des schistes passant au grunstein. La direction de la chaîne orientale court du nord vers l'est au sud vers l'ouest, et la chaîne occidentale, du S.-S.-E. au N.-N.-O.; ce qui donne une forme triangulaire à la vallée de Puchola. Dans ce dernier lieu, les

couches de quarzite et de calcaire magnésien siliceux courent du nord au sud, avec une tendance à l'ouest vers le nord.

Enfin, M. Hardie décrit les filons métallifères de ce terrain schisteux (*Edinb. new. phil. j.* Avril 1834, p. 278).

Plaines du Gange. — A Calcutta, la Société asiatique a engagé le gouvernement à faire poursuivre le forage au moins jusqu'à 500 pieds, dans l'espoir de rencontrer quelque nappe d'eau potable et ascendante. Jusqu'à présent les travaux n'ont été poussés que jusqu'à 176 pieds. On a traversé d'abord au niveau de la mer une espèce de tourbe ou d'amas végétal, tel qu'il s'en forme encore sur le bord de la mer; puis des argiles avec des restes de plantes, du bois, enfin des sables. Sous les argiles s'étendant jusqu'à 10 pieds de profondeur, on a rencontré du *kunkur* ou un dépôt calcaire tufacé d'eau douce ou de sources, comme l'indiquent des coquilles terrestres. Depuis ce point jusqu'à 125 pieds, on a trouvé du sable rouge, et surtout des argiles jaunes avec quelques lits de *kunkur*; à 128 pieds du sable, et depuis là jusqu'à 176 pieds des sables et des graviers quarzeux (*Asiat. j.*, mars 1834, p. 214).

M. R. Everest a calculé que le Gange charrie annuellement dans l'Océan indien cinq à six milliards de pieds cubes de limon ou de débris continentaux (*Bibl. Univ.*, janv. 1831, p. 47).

Le Cutch. — M. Henderson a décrit la *Géologie de la moitié occidentale du Cutch*. Cette contrée est traversée par deux chaînes. Celle du sud court à un ou deux milles d'Anjar, s'étend vers Narayansir, et s'élève à 600 pieds; elle est composée de schiste argileux passant au grès, et recouvert de grès jaune. L'inclinaison y est au sud. Entre Mandavi et Anjar, il y a de petites montagnes trappéennes.

Dans la chaîne septentrionale, les plus hautes sommités atteignent 1200 pieds; le schiste argileux y domine, et supporte des argiles schisteuses et bitumineuses, un dépôt calcaire, du trapp et un grès rouge. Ainsi, les cimes les plus élevées sont quelquefois formées de grès blanc recouvert par le schiste argileux, et surmonté de trapp ferrugineux. Les eaux du pays sont saumâtres (*Asiat. j.*, mars 1834, p. 211). M. Sykes a apporté à Londres des fossiles du pays de Cutch.

Bords de l'Indus. — M. le capitaine Burnes, accompagné du docteur Gérard, a *relevé le cours de l'Indus de la mer jusqu'à Lahore*, et a fait un voyage remarquable dans la *Perse* et *la Bucharie*, route par laquelle la civilisation européenne envahira bientôt l'Indostan. Il a déjà communiqué aux Sociétés géographique et géologique de Londres, les principaux résultats

géologiques de son voyage, savoir : des détails sur la structure géologique des bords de l'Indus, sur le Caucase indien, les plaines de la Tartarie, et le pays entre Astrabad, Teheran, Ispahan et Busheer, etc. Il a même adressé des cartes et des coupes, et rapporté des échantillons de roches.

D'abord M. Burnes a donné des détails curieux sur la géographie physique de la partie du Cutch fertilisée par des irrigations dérivées de la branche de l'Indus appelé *Phurraun*. En 1762, les Sindiens tirèrent une digue à travers de ce fleuve, ce qui ôta l'eau à ce pays, et en 1819, un tremblement de terre éleva une digue naturelle encore plus forte, de manière que la province a perdu sa fertilité. Un désert, appelé Runn, sépare cette contrée du reste du continent : cet espace a 200 milles de long sur 35 milles de large, et occupe 7000 carrés. Plusieurs oasis s'en élèvent, et offrent de l'eau fraîche; mais si l'on y creuse des puits jusqu'au niveau du désert, l'eau est toujours saumâtre. Quoique plus élevé que le niveau de l'Océan, c'est le fond d'une ancienne mer intérieure, car on y trouve encore des morceaux de fer ayant appartenu à des vaisseaux, et la tradition y indique la place de plusieurs anciens ports (*Athenæum*, n° 323, tom. IV, p. 16).

M. Burnes a visité le pays inconnu de Parkur dans la partie N.-E. de Cutch; c'est une presqu'île ou une île bordée de trois côtés par les déserts du Runn, et sur le quatrième par un autre désert moins aride, et appelé Thurr. Le Parkur est une vallée cultivée. Le granite constitue le sol de toute cette province, qui a une étendue de 23 milles de l'E. à l'O., et de 20 milles du N. au S.; il est curieux de ne pas y trouver le grès qui abonde dans le Cutch. L'eau s'y trouve à 10 pieds sous la surface, tandis que dans le désert de Thurr les puits ont toujours de 350 à 400 pieds de profondeur (*Athenæum*, n° 335, p. 242).

M. Alex. Burnes décrit la province de Cutch comme une contrée montueuse; le sol est sablonneux ou rocailleux avec des masses éparses de laves. Il y a du soufre, de la houille, du fer et de l'alun.

Des calcaires à nummulites composent une crête sur la rive droite de l'Indus, dont le delta ayant une base de 120 milles de largeur, est formé d'alternats d'argile et de sable. La charriage de ce fleuve est si grand que la mer est trouble jusqu'à 3 milles de distance du rivage. Le calcaire à nummulites forme les sommités des monts Hala, qui courent du S. au N., depuis la côte à l'O. du débouché de l'Indus, et se terminent au N.-O. de Caboul dans le Caucase hindou.

Hydrabad est bâti sur un calcaire coquillier; à Schwan et Curachée, il y a des eaux chaudes; l'île de Bukhur et le rocher de Rorée sont des masses siliceuses. Sous 33° de lat. à Kara-Bagh, l'Indus traverse des collines salifères, les monts Zylum, qui atteignent 1800 pieds d'élévation, courent du N.-O. au S.-O., et sont les seules proéminences du district de Punjab.

Les couches y sont très inclinées, et il y a beaucoup de gorges. Le sel est rougeâtre, et forme dans l'argile des lits de 4 à 5 pieds d'épaisseur. On l'exploite surtout près de Pindee-Dadun-Khan, non loin de l'Acesinus, et on l'embarque sur l'Hydapse. Entre le Sutlège et Lahore, le pays est composé d'argile endurcie et de graviers. Lahore est à 1000 pieds sur la mer.

A Attock se montre le micaschiste qui s'étend au sud jusqu'à la chaîne salifère. Le sable du fleuve y est aurifère. Attock est à 1700 pieds, et Peshawur à 1800 pieds de hauteur absolue.

Lahore a été le théâtre de tremblemens de terre. A Cohat il y a de la houille bitumineuse, et le même dépôt argilo-salifère. Caboul jouit d'un climat délicieux, et offre tous les fruits d'Europe. La rivière de Caboul coule à travers un défilé, dont les parois s'élèvent à 2000 pieds, et sont composées de couches verticales de grès, de quarzite et de micaschiste. Caboul est à 6000 pieds sur la mer, et entouré de collines d'agglomérats; il y a dans les environs du marbre blanc.

Caucase hindou. — Dans le Caucase hindou, *Hindoo-Koosh*, entre Caboul et Balk, la neige ne reste toute l'année que sur le Koh-i-Baba, entre Caboul et Bameean. Le grand défilé du Hindoo-Koosh n'est ouvert que trois mois de l'année. Il y a deux autres cols qui s'appellent Kohee-Baba et Bahmian, et de ces points partent deux plans inclinés de 60 pieds par mille, l'un se rendant à Caboul et l'autre en Tartarie. La hauteur des trois cols est, le premier de 8,000 pieds, le second de 12,400 pieds, et le troisième de 13,000 pieds; ils sont dominés par des pics neigeux de 5 à 8,000 pieds de hauteur. La descente en Tartarie se fait à travers une fente calcaire n'ayant que 250 verges de largeur. Sa profondeur est si grande que le capitaine Burnes voyagea pendant 70 milles sans pouvoir voir ni le soleil, ni l'étoile polaire. La chaîne du Hindoo-Koosh est privée de forêts, qui abondent au contraire dans l'Himalaya; le sol est aride, ou couvert de plantes aromatiques.

Les plus hauts pics entre Caboul et Hajeeguk sont composés de gneiss ou de granite suivi de schistes bleus, de quarzites et

de micaschistes. Des granites verts paraissent exister dans les sommités.

Plus bas, il y a des agglomérats calcaires et des argiles rouges, et la partie inférieure du défilé de Hindoo-Koosh est composé de calcaire brun esquilleux, et suivi de grès. Autour de Bameean, on indique de l'or, du plomb, du cuivre, de l'étain, de l'antimoine, du soufre et du fer. Sur les deux versans de cette chaîne, il y a beaucoup de blocs de granite.

La plaine du Turkistan descend graduellement vers la mer Caspienne. M. Burnes ne croit pas que l'Oxus ait jamais débouché dans la mer Caspienne; les lits à sec entre Astrabad et Khiva sont les restes d'anciens canaux. Les habitans croient à une communication souterraine entre le lac Aral et cette mer.

En 1832, la vallée de Badakhskan a été bouleversée par un tremblement de terre; dans ce lieu, il y a des rubis (?) dans le calcaire.

La plaine de la Tartarie a un niveau absolu de 1700 pieds. Vers Boukhara, le pays est formé par un calcaire jaune, oolitique, couvert de gravier et d'argile; il y a çà et là des dépôts de sel et des eaux saumâtres.

Entre l'Oxus et la mer Caspienne, est le grand désert de sable des Turcomans. Le désert de Khorasan est formé de sable avec des buttes de la même nature; ce sont les landes de France en grand, moins leur végétation (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, mars 1834, p. 225, et *Journ. of the roy. Soc. of Lond.*, vol. I, p. 222, et vol. III, part. 2, p. 113, et *Athenæum*, n° 321, p. 874).

Himalaya. — M. Royle confirme pleinement le rapprochement que j'avais fait il y a quelques années, d'après les descriptions des voyageurs, entre des molasses des Alpes, et les grès qui flanquent le pied sud de l'Himalaya. Ces grès à lignite forment une série de hauteurs ou de contreforts, dont les sommités atteignent même 3,000 pieds; car les couches arénacées ont été redressées, et inclinent au N.-N.-E. sous un angle de 30°. Comme en Suisse, ces roches sont imprégnées de carbonate de chaux.

M. Royle a observé un grand dépôt d'alluvions anciennes dans la vallée de Dhera, à 2,000 pieds d'élévation. Il a récolté aussi des impressions végétales dans les houillères de Chinakuri et de Raniganj, entre Calcutta et Dak. Il pense que la comparaison des végétaux houillers, et de ceux des marécages ou *jhils* de l'Indostan, près de Calcutta, fournirait des don-

nées pour se faire une idée de la formation des dépôts charbonneux.

M. le docteur Falkoner a découvert dans l'Himalaya, aux sources du Bylikeka, des ossemens fossiles de crocodiles et de tortues, ainsi que des huîtres, etc. (*Bibl. Univ.*, Janv. 1834, p. 1).

Royaume d'Ava. — M. Prinsep a signalé quelques minéraux du royaume d'Ava (*Journ. of the Asiat. Soc. of Calcutta*, 1832, cah. 1).

Ile de Java.—M. le docteur Hardie a visité l'île de Java, et est le premier qui en ait rapporté des fossiles appartenant à une formation très récente calcaréo-volcanique. Ce dépôt environne un immense massif de trachyte, et de volcans encore actifs, et rappelle, soit les molasses du Bellunois, soit les calcaires du Vicentin (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 218).

§ XIX. *Japon.*

Les ouvrages de Kœmpfer et de Thunberg sont presque les seuls ouvrages qui nous aient fait connaître la géographie et l'histoire naturelle du Japon. On sera donc bien aise d'apprendre que M. le docteur Siebold est sur le point de publier en allemand toutes ses observations (faites de 1824 à 1830), sous le titre d'*Archives du Nipon*, ou *Description du Japon et des contrées adjacentes*, surtout d'Iezo, des îles Kouriles du sud, de Karafto, de Kouroe ou Corée, et de Liou-Kiou ou Lou-Chou.

Cet ouvrage, publié en 20 à 25 livraisons in-4°, chacune avec 20 pl., sera divisé en neuf parties, savoir : la géographie mathématique, avec des cartes géographiques et géologiques; la description du pays et des voyages de l'auteur, la partie historique, l'état des arts et des sciences au Japon, l'agriculture et l'industrie, la description des contrées environnant le Japon, etc., etc.

De son côté, M. Fischer, qui a résidé dix ans au Japon, et a fait un voyage à Jedo, est occupé à imprimer une Relation sur ce pays.

M. Rémusat devrait bien tenir sa promesse de publier l'histoire naturelle de l'Encyclopédie japonaise ou chinoise de Li-Schi-Tschin : ce serait une acquisition précieuse.

Iles de Sandwich.— M. Jos. Goodrich a donné de nouveau quelques détails sur les volcans de Kirauea et de Mauna-Kea, à Hawaii (Owyhee), sur les éruptions volcaniques et récentes

du Mauna-Roa, dans l'île d'Oahu, et en général dans les îles de ce groupe (*Americ. Jof. S.*, vol. XXV, n° 1, p. 199).

§ XX. *Amérique septentrionale.*

États-Unis.— Depuis qu'on a découvert aux États-Unis des dépôts aurifères, soit en alluvions, soit en filons, l'agriculture a été négligée dans plusieurs comtés, dans l'idée de faire fortune par l'exploitation des mines. D'une autre part, l'attention générale est dirigée continuellement vers cette partie de la géologie des États-Unis, par des Mémoires qui ne cessent pas de se succéder.

MM. J.-B. Crawe et A. Gray ont esquissé la *Minéralogie d'une portion des comtés de Jefferson et de Saint-Laurent,* où il y a de beaux minéraux (pargasite, tourmaline, parenthine, etc.) (*Americ. J. of Sc.*, vol. XXV, n° 2, p. 346).

M. J. Peck a donné un *Mémoire sur les mines d'or de la partie occidentale de la Caroline septentrionale, et sur la portion orientale du Tennessée.* Cette contrée comprend trois grandes chaînes : le Wuaka ou Smoky-Mountain, séparant du Tennessée la Caroline septentrionale ; la chaîne de Cowata, à 30 à 40 milles des Montagnes-Bleues (*Blue-Ridge*). Toutes ces chaînes ont une direction du N.-E. au S.-O. : elles atteignent au-delà de 4,000 pieds, et le Blue-Ridge est encore plus élevé.

Les monts Wuaka séparent le sol intermédiaire des masses primaires. Néanmoins, dans les comtés de Washington, les grauwackes dominent au S.-E. et les roches primitives au N.-O.

Entre les vallées de Hiwasser et de Coosawater, il y a une autre chaîne courant environ de l'est à l'ouest, et se joignant à d'autres chaînes courant du N.-N.-E. au S.-S.-O., savoir : les Lookout-Mountains et les montagnes de Cumberland. Une bande de diorite occupe le milieu, entre les montagnes de Yeona et de Horserange, et s'étend depuis Alabama et Six (comté de Cherokée), à Habersham, à Raybora, jusque dans le comté de Burke, dans la Caroline septentrionale. La direction de cette masse est N. 35 à 40° E. Des deux côtés de ce banc, on a trouvé le plus de filons aurifères, et çà et là il y a des pointes de granite. C'est donc un gisement analogue à plusieurs de ceux de l'Oural. Le gneiss et le mica-schiste alternent avec le diorite, et il y a du talcschiste, du quarzite et des grenats. Les couches sont généralement verticales. Les filons sont dans le quarz, accompagné de talcschiste et de

beaucoup de fer pyriteux. Il y a aussi des filets aurifères dans le diorite.

L'auteur décrit les filons de Habersham, où le mur est de talcschiste et le toit de talcschiste passant au micaschiste; la gangue est pleine de blocs quarzeux. L'oxide de titane et le cuivre pyriteux existent à Rayburn; on trouve du plomb à Habersham, et de l'argent avec de l'or, au Nouveau-Potosi, sur le Chistitee. Il y a dans ce lieu des grenats, des tourmalines, des staurotides, des zircons, etc. Sur le Valley-River, le micaschiste talqueux contient les masses aurifères, et est pétri de staurotides.

Dans la Caroline du Nord, on exploite de l'or, surtout dans le Cherokee; il y en a sur les affluens supérieurs du Little-Tennessée et du Tuckasage.

Sur les rives du Tennessée et du Nauteale, les sables aurifères reposent sur des gneiss, des micaschistes et des talcschistes.

La chaîne de Smoky-Mountain est composée de quarzite, de talcschiste et de grauwacke. Le Blue-Ridge est composé de gneiss, avec un petit nombre de couches de quarzite.

Entre les monts Wuaka ou *Smoky-Mountains* et les Montagnes-Bleues, il y a un district de cinq milles carrés, qui est composé de quarzite, de talcschiste et de grauwacke, et dont la plupart des cours d'eau charrient de l'or.

Quant à la chaîne de Chitteaweerange, il y a surtout des ardoises, des marbres, des grauwackes schisteuses et du grès rouge. Une carte accompagne cette Notice (*Americ. J. of Sc.*, vol. XXIII, n° 1, p. 1).

Les *mines d'or alluvial de la Géorgie* ont donné lieu à un Essai de M. Will. Phillips, dans lequel il montre comment les dépôts d'alluvions se produisent, quels sont les gîtes de l'or, et les moyens de l'exploiter. Les mines d'or de Shelton, sur le Soquee, une branche du Chattahoochie, sont dans une contrée où domine le gneiss, avec des bancs de micaschiste et de talcschiste, et la surface du sol est couverte de débris quarzeux (*Am. J. of Sc.*, vol. XXIV, n° 1, p. 17).

Le gouvernement de Massachusetts a fait imprimer à ses frais un Rapport de M. Ed. Hitchcock sur la géologie, la minéralogie, la botanique et la zoologie de cette province (*Report on the geology of Massachusetts*, un volume in-8°, avec cartes, coupes et vignettes). Il est divisé en quatre parties, savoir : la géologie économique; la topographie géologique; la géologie scientifique; la zoologie et la botanique; et il y a une liste de roches et de minéraux.

M. Hayden a décrit les *montagnes appelées Barehills, et situées non loin de Baltimore*. Elles sont formées, en grande partie, de serpentine à diallage, fer chromé, et minéraux siliceux. Cette roche est associée à des masses feldspathiques, et le sol alluvial de certains vallons présente des blocs granitiques, ou quelques gemmes, tels que du béril, etc. (*Americ. J. of Sc.*, vol. XXIV, p. 349).

Ohio.— Le docteur Hildreth a donné des observations sur la *formation salifère secondaire qui forme le fond de la vallée de l'Ohio*, depuis les sources de ce fleuve jusqu'à Shawneetown, dans l'Illinois. Le même dépôt paraîtrait composer, le long des Alleghanys, une zone de plusieurs centaines de milles de longueur et ayant plus de cent milles de largeur. Au nord et à l'ouest, les roches salifères commencent à se montrer dans la région des houilles et du grès, ainsi qu'au sud de la région calcaire du Mississipi et des grands lacs : ce terrain donne naissance à une grande quantité de sources salées. M. Hildreth entre ensuite dans des détails sur les contrées salifères des rivières de Muskingum et de Big-Kenhawa. Une coupe d'un puits percé près de Macconnelsville (Ohio), et poussé jusqu'à mille pieds, fait voir, au-dessus des grès à particules de sel ou à sources très salées, des alternats nombreux de grès et d'argile schisteuse, avec quelques lits de houille bitumineuse. Toutes les eaux salées sont accompagnées d'un dégagement plus ou moins grand d'hydrogène carburé, ce qui s'explique aisément depuis qu'on a reconnu ce gaz dans des petites vacuoles du sel de Wieliczka, du Marmarosch, de Hallstadt, etc. Le pétrole abonde dans la contrée à l'ouest des monts Apallachiens, et accompagne aussi les sources salées sur le Kenhawa; la présence des lits de houille explique-t-elle suffisamment celle de cette huile minérale? (*Voy.* à cet égard la note de M. Virlet, *Bull.*, vol. IV, p. 203.)

M. Hildreth termine par l'analyse de quelques eaux salées, qui ne contiennent guère que des muriates, et point de sulfates : l'une d'elles a offert une trace de bromide de calcium (*Americ. J. of Sc.*, vol. XXIV, p. 46).

Terrain crétacé.— M. S.-G. Morton a publié un supplément à son Synopsis des fossiles du *sable ferrugineux et vert des Etats-Unis*, et a figuré vingt-trois coquilles, en particulier un Baculite, etc. (*Americ. J. of Sc.*, vol. XXIII, p. 291, et vol. XXIV, n° 1, p. 128).

Dans la partie atlantique des États-Unis, le groupe crétacé paraît beaucoup plus étendu qu'on ne l'avait cru. M. Conrad

la retrouve près de Wilmington (N. C.), d'où il longe la côte depuis le cap Fearriver au cap Hatteras : il y en a aussi un bassin étendu entre Charlestown et Eutaw-Springs, dans la Caroline Méridionale. On ne sait pas encore si ce dépôt est séparé du sol primitif par d'autres terrains secondaires. En général, en Amérique, l'étude de ces derniers est encore dans l'enfance, quoiqu'on trouve mentionnés du nouveau grès rouge et des roches oolitiques. Quant au sol tertiaire, les géologues américains croient pouvoir distinguer, par les fossiles, non seulement un terrain marin supérieur, mais encore l'argile de Londres, et même l'argile plastique.

M. Morton a signalé le grès ferrugineux, d'abord dans la Nouvelle-Jersey, la Delaware et le Maryland, plus tard dans plusieurs comtés des États-Unis, savoir, dans la Caroline Septentrionale, à Ashwood, dans la Caroline du Sud (Mars's-Bluff, sur la Pedee, à Nelson's Ferry, sur le Santee et sur le Lynch's-creek); en Géorgie, près de Sandersville; dans l'Alabama, entre Portland, Cahawba et Montgoméry; dans le Mississipi, dans le pays de Chisakaw, sur le Tennessée; dans la partie S.-O. du Tennessée; dans la Louisiane, entre Alexandrie et Nachetoches, en particulier à Wachito; dans l'Arkansas, sur le plateau calcaire de Redriver, près de sa jonction avec le Kiamesha; enfin, dans le Missoury, sur le fleuve de ce nom, à 43° 40′ lat. nord et 72° long. ouest. Certains fossiles se trouvent partout, tels que l'*Ammonites placenta*, *Baculites ovatus*, *Gryphœa vomer*, et *mutabilis*, *Ostrea falcata*, etc.

Dans les États méridionaux, il y a, au-dessus des grès, un calcaire à nummulites, gryphées, peignes, etc. (Clairborne à Alabama et Wilmington).

Enfin M. Morton décrit vingt-huit nouveaux fossiles crétacés, des genres Ammonite, Baculite, Scaphite, Nautile, Nummulite, Patelle, Tornatelle, Rostellaire, Téredo, Pholadomie, Cythérée, Cardite, Plagiostome, Peigne, Gryphée, Anomie, Spatangue, Cidaris, Clypeastre, etc. (*Americ. J. of. Sc.*, vol. XXIII, n° 2, p. 288).

Sol tertiaire. — M. Isaac Lea a donné des renseignemens précieux sur les dépôts tertiaires des Etats-Unis dans un ouvrage intitulé : *Contributions to Geology* (Philadelphie, 1833, in-8°).

Le terrain de Clairborne à l'Alabama, à 90 milles du golfe du Mexique, lui a offert plus de 250 espèces de fossiles, dont 219 sont nouvelles, et dont 25 ont été déjà figurées par M. Conrad dans sa *Conchiliologie fossile* (n°s 1 et 2).

Ces pétrifications existent dans la butte sur laquelle est bâti

Clairborne, et sont à 200 pieds sur la mer. On y voit se succéder de bas en haut du calcaire tertiaire micacé à Volutes, Natices, etc.; 2 pieds de calcaire compacte à Huîtres; 17 pieds de sable quarzeux très coquillier à palais de poissons, etc., etc., c'est là couche la plus riche en fossiles; 18 pieds de sable quarzeux, à Avicules, Vénus, etc.; 2 pieds de sable quarzeux ferrugineux à coquilles et Scutelles; 45 pieds de sable d'argile et de gravier à Nucules, Corbules et Peignes; enfin il y a des alluvions.

Cette butte fait partie d'un vaste dépôt qui commence à 10 milles au sud de Clairborne, et s'étend du nord au sud sur un espace de 100 milles; son commencement est dans le golfe du Mexique, près de Marc et Tallahessee, d'où il se prolonge au N.-O. à travers l'état du Mississipi, et se termine aux collines de Chickasawa, dans l'ouest du Tennessée.

La même formation traverse la Caroline méridionale, la Géorgie et la Floride; elle court du N.-E. au S.-O., et entre cette zone et le Mississipi ainsi que le golfe du Mexique, il n'y a que des sables couverts de pins.

M. Lea en fait un terrain tertiaire *exocène* ou ancien, et il émet à cet égard des doutes sur l'existence du dépôt *miocène* ou tertiaire moyen aux Etats-Unis.

Quant au dépôt *pliocène ancien*, il le signale à Saint-Mary's dans le Maryland. M. Conrad en a figuré 26 espèces de coquilles, dont un tiers vivent encore sur les côtes, et quelques unes se trouvent sous des latitudes plus méridionales.

On connaît le même dépôt à Yorktown, à Smithfield et à Suffolk en Virginie, à Easton et Saint-Mary's, dans le Maryland, et dans le comté de Cumberland, dépendant de la nouvelle Jersey.

Le dépôt *pliocène récent* a été reconnu à l'embouchure du Potomac, à 45 milles en ligne droite de l'Océan; ses coquilles sont celles qui vivent encore sur les rivages des États-Unis, à l'exception de cinq à six qu'on n'y a pas encore trouvées. Le même agrégat coquillier a été observé à Charlestown, par M. Vanuxem, et il renferme des Arches, des Fuseaux, des Olives, des Tellines, des Marginelles, etc.

M. Isaac Lea a aussi découvert un *dépôt lacustre de marne calcaire friable* à Lymnées, Physes, Planorbes, Paludines et Ancyles, près de Chitteningo, à 15 milles à l'est de Syracuse, dans le comté d'Onondaga (Nouvelle-Jersey). C'est un dépôt récent d'un lac écoulé ou disparu, et il le compare à ces amas immenses de coquilles lacustres, qui forment une épaisse

croûte autour de l'étang de Milk-Pond, dans le comté de Sussex (Nouvelle-Jersey). Ce dernier détritus de coquilles a plusieurs toises d'épaisseur; et si le lac se vidait, on aurait tort d'en faire un dépôt sédimentaire, car ce n'est tout bonnement qu'un agrégat de coquilles (*Contributions to Geology*, p. 223).

Alluvions. — Dans un dépôt considérable d'alluvions modernes et limoneuses, près de Schenectady sur la Mohawk aux Etats-Unis, M. Tomlinson a observé une grande quantité de feuilles, remarque intéressante pour l'explication de certains dépôts stratifiés (*Amer. J. of Sc.*, vol. XXIII, p. 207).

De gros *blocs granitiques* mobiles ont été signalés par M. Potter, près de Hanovre aux Etats-Unis.

M. Shepard a donné des *observations géologiques sur l'Alabama, la Géorgie et la Floride*. Il s'y occupe du sol tertiaire inférieur et coquillier de Prairie-Bluff, à 50 milles au-dessus de Clairborne, des environs de Montgomery, et de Columbus sur le Chattahoochee. Sur l'Alabama, il y a du gneiss, près de Milledgeville, et sur le Flintriver; il est accompagné de granite. Près d'Augusta, il a remarqué un grès calcaire en couches horizontales, passant à un calcaire compacte à apparence d'eau douce.

M. Shepard a recueilli des ossemens à la source du Suannee en Floride; ce sont des os et des dents du *Manatus americanus*, des piquans d'oursins, des palais de poissons, et des huîtres. Ces fossiles rapprocheraient ce dépôt de celui de Maestricht. Il y a aussi des incrustations siliceuses.

M. Bartram, dans ses voyages dans l'Amérique Septentrionale (Dublin, 1793), a décrit cette source, qui contient de l'hydrogène sulfuré, et dépose des pyrites. Il indique une autre source semblable à 30 milles de la Nouvelle-Smyrne, et à 100 milles au-dessus de Saint-John. A 40 milles de ce dernier lieu, et à 70 milles de Sainte-Augustine, il y a une source aussi très abondante et transparente. Près du lac George, il y a des eaux sulfureuses et thermales. Il existe, de plus, dans ce pays des étangs très profonds, et des sources intermittentes, par exemple, près de Tallahassee (*Amer. J. of Sc.*, vol. XXV, n° 1, p. 162).

M. Sayrs Gazlay a donné une notice sur les *bois fossiles* découverts en creusant des puits à Palmyre, à Springfield et aux environs de ces villes, dans l'Ohio. Ces bois sont placés dans des argiles en lits horizontaux de 6 pouces à 4 pieds d'épaisseur. Il n'y a point de roches primaires, à l'exception des blocs qui

existent dans l'Ohio, et qui manquent dans le Kentucky. Le sol est composé de calcaire intermédiaire (*Amer. J. of. Sc.*, vol. XXV, n° 1, p. 104).

M. R. W. Withers a communiqué quelques détails sur les *prairies* ou *plaines en partie boisées* du *comté de Greene* (Alabama). Il crois que ces localités ont fait partie de l'ancien fond de la mer, et il décrit leur sol comme composé de calcaire et de coquilles plus ou moins altérées; telles que des huîtres, etc. Il y a aussi des dents de requin, des vertèbres d'un animal de la grandeur de l'éléphant. Les ossemens ont été perforés par les vers de mer. Quant au calcaire, il est tendre, blanchâtre, et plus ou moins coquillier. Une zone de prairies semblables s'étend depuis la partie orientale du comté dans celui du Mississipi, en ayant une largeur de 30 à 40 milles, et en étant éloigné de 200 milles du golfe du Mexique. Depuis Erie à Saint-Stephens, il y a des collines de plusieurs centaines de pieds de hauteur et un dépôt houillier. De Saint Stephens à Mobile-Point, c'est une plaine parfaite de 100 milles de long avec quelques bancs de coquilles. A 30 milles au-dessus de Saint-Stephens, il y a des montagnes de grès, et le calcaire coquillier marin n'existe que sur le bord du fleuve (*Am. J. of. Sc.*, vol. XXIV, n° 1, p. 187).

M. Rush Nutt se propose de publier une théorie de la terre; en attendant, il a donné ses idées sur la composition et le comblement de la *vallée inférieure du Mississipi*. Il montre que le delta actuel du Mississipi a été jadis un espace occupé par la mer, à cause des coquillages qu'on y rencontre. Il parle ensuite de la terre argileuse végétale, des sources d'eau douce, du terroir produit par l'*Arundo*, du Mississipi, des lacs le long de ce fleuve, et des amas de bois sur ses rives (*Am. J. of Sc.*, vol. XXIII, n° 1 p. 49).

Canada. — M. le capitaine Bonnycastle a achevé sa description *des roches intermédiaires du Cataraqui*. Il décrit le contact de la siénite avec le calcaire de transition. Entre Point-Henry et Aldimand-Cove, le calcaire noir est entremêlé de parties feldspathiques et quarzeuses, et traversé de filons de quarz, et près de Kington, ce calcaire se trouve même divisé en masses prismatiques irrégulières et horizontales. La conservation des fossiles dans ce mélange de calcaire et de siénite est un fait curieux (*Am. J. of Sc.*, vol. XXIV, n° 1, p. 97).

M. Baddeley a donné la description des *îles de Madeleine*, dans le golfe du Saint-Laurent. Elles sont formées de grès bigarré, surmontées de buttes trappéennes, ce qui leur donne

un aspect tout particulier. Les grès, sans fossiles, sont accompagnés d'argile et de gypse fibreux, spathique, ou terreux; leurs teintes sont le rouge, le jaune, le grisâtre, ou le verdâtre : ils sont divisés en strates horizontaux, et forment, le long des côtes, des escarpemens de 20 à 120 pieds de hauteur. Le gypse existe surtout à Amshert-Island, Entry-Island, et à House-Harbour. On n'y a pas découvert de sel, à l'exception d'une source salée. Dans le Canada, on ne connaît pas de dépôt semblable, excepté sur le lac Huron, où le gypse est peut-être comme celui du Niagara, d'une époque plus ancienne.

Le trapp est une roche feldspathique rouge ou grise, quelquefois porphyrique, poreuse, amygdalaire, ou bréchoïde. C'est, en un mot, un dépôt analogue à celui qui abonde dans la Nouvelle-Écosse. Près de ces masses, les grès, ordinairement horizontaux, ont subi des redressemens (port d'Amherst, île de Bryon, etc.). Le trapp de l'île Gross-Isle, et près d'Amherst-Harbour, présente des enfoncemens cratériformes, et contient du fer oligiste. Près de là, il y a des sables magnétiques ou titanifères, avec des gemmes (spinelle ou grenat), et une assez grande masse de gypse. Ces îles ont été émergées par suite d'actions volcaniques.

M. B. termine par des détails sur la topographie et l'agriculture de ces îles, ainsi que par un catalogue de leurs minéraux. On n'y trouve aucun reptile. Une carte accompagne cette notice (*Transact. of the literar. a. historic. Soc. of Quebec.* Avril 1833, vol. III, part. 2, p. 147).

M. le capitaine Bayfield a communiqué à la Société géologique des *Notes sur la géologie de la côte septentrionale du fleuve et du golfe de Saint-Laurent, depuis le point où il reçoit le Saguenay* (long. 69° 16'), au cap Whittle (long. 60°).

L'auteur a fait le relevé de 500 milles de côtes, traversées par des rangées de collines arrondies, ne dépassant pas 1,000 pieds en hauteur, et s'abaissant à leur extrémité orientale. Les granites, les siénites, le calcaire, un dépôt d'argile, de sable et de gravier, et des alluvions modernes constituent le sol de cette contrée. Les roches granitoïdes forment toutes les hauteurs, à l'exception d'une portion, vis-à-vis des îles de Mingan. Le granite proprement dit y est rare, et la roche dominante est composée de feldspath, de quarz, d'hypersthène et d'amphibole. Il y a du porphyre passant à la siénite, aux chutes du Manitou, et des filons de trapp dans cette dernière roche. Le fer oxidulé abonde dans les sables de rivage, et entre très souvent comme partie constituante dans les roches.

Le calcaire compose les îles de Mingan et d'Esquimaux, et, sur le continent voisin, il repose en couches horizontales sur la siénite. L'île d'Anticosta et le cap Gaspé en sont aussi formés. C'est un calcaire compacte ou terreux, arénacé ou cristallin, et abondant en fossiles intermédiaires, comme le calcaire de Quebec et du lac Huron.

Le dépôt argilo-graveleux forme une série de couches horizontales, qui ont 300 pieds de puissance, et remplissent les intervalles des montagnes siénitiques. L'argile forme la base de cette formation sans coquilles, et les graviers sont à la partie supérieure.

Les alluvions modernes augmentent journellement. Ainsi, à la baie d'Outard, à la surface de la mer, l'eau était chargée de particules terreuses, tandis que plus bas il y avait de l'eau claire. Il y a aussi des tourbières.

La partie la plus curieuse des observations de M. Bayfield est la succession de terrasses graveleuses, qui s'étendent du rivage vers l'intérieur, et dont la plus éloignée, couverte d'arbres, dans les îles de Mingan, s'élève à 60 pieds sur les plus hautes marées. Dans le golfe des Sept-Iles, et dans presque toutes les autres baies, comme aussi au débouché des vallées sur la mer, il a trouvé des gradins sableux parallèles, atteignant quelquefois 100 pieds de hauteur, et offrant çà et là les coquillages du golfe Saint-Laurent.

M. Bayfield pense que la contrée a été soulevée ou émergée graduellement, et il est conduit à cette idée par l'impossibilité de supposer un abaissement dans le niveau des eaux du Saint-Laurent et de son embouchure, sans un abaissement correspondant dans l'océan Atlantique. De plus, les alluvions qui se forment actuellement sur les rivages sont les mêmes que celles des terrasses; les mêmes roches calcaires, rongées par l'eau, les accompagnent, et la distance entre ces cavernes calcaires et les bancs de cailloux sur les terrasses est la même que celle qu'on observe encore à présent sur le rivage actuel. Il y a donc eu là, comme sur le littoral de l'Écosse, etc., une succession d'actions lentes.

Le rivage méridional du golfe de Saint-Laurent, depuis le méridien de Saguenay au cap Gaspé, est composé d'alternats de grauwacke et de schiste, recouvert, d'une manière conforme, par du calcaire coquillier intermédiaire (*Edinb. et Lond. phil. mag.* Janv. 1834, p. 51).

Dans le troisième volume de la Société historique et littéraire de Quebec, pour 1832, on remarque un Rapport de no-

tre confrère, M. Baddeley, *sur les îles de Madeleine*, avec une jolie carte lithographiée.

Montagnes Rocheuses. — M. John Ball a visité les *montagnes Rocheuses*, qui s'élèvent du milieu d'un plateau déchiré de grès rouge horizontal. Elles sont composées de gneiss, d'amphibolite, de talcschiste et de micaschiste. Le grès rouge a été percé par un grand nombre de masses trappéennes, quelquefois prismatiques. Le grès s'élève en buttes de quelques centaines de pieds de hauteur. Des neiges perpétuelles couvrent certaines parties des montagnes Rocheuses. Sur leur versant occidental, M. Ball a trouvé les grauwackes, et le calcaire intermédiaire le long des branches supérieures du Colorado. Plus à l'est, le grès rouge, avec l'agglomérat et le trapp, occupent tout le pays jusqu'à l'océan Pacifique. Les blocs primitifs qui sont sur la base de la chaîne ne disparaissent qu'à 100 milles de distance de cette dernière mer (*Americ. J. of Sc.*, vol. XXV, n° 2, p. 351).

On annonce comme devant paraître très incessamment la *partie géologique et zoologique du voyage fait au détroit de Behring, etc.*, par le capitaine Beechey. Dans la relation de son voyage, il donne beaucoup de renseignemens, non seulement sur l'hydrographie, la météorologie et le magnétisme, mais encore sur la géologie, sur la formation des récifs de coraux, sur la distribution des mers, des plantes et des races d'hommes, et la géographie physique en général.

L'île de Chamisso est granitique; le cap Déception est composé de calcaire compacte, et près de là il y a des talcschistes et des schistes alumineux avec du calcaire schisteux. A la baie d'Escholtz, M. B. a observé des argiles ossifères, au pied de montagnes de 600 à 1,000 pieds d'élévation. Le cap Lisburn de Cook est calcaire et schisteux. Au cap Beaufort, il y a des grès houilliers (*J. of the roy. geogr. Soc. of Lond.*, vol. I, p. 193).

§ XXI. *Mexique.*

M. E. Schleiden s'est occupé, en 1833, de la *Description géologique du district minier d'Angangeo, au Mexique*. Il a découvert, dans un tuf trachytique, une grande dent d'un ruminant, probablement d'un mammouth. Le calcaire grenu de Saint-Jasi-del-Oro est au contact du siénite et du trachyte et dans le voisinage de sources chaudes (*N. Jahrb. f. Mineral.*, 1834, cah. 1, p. 33).

J'avais oublié l'an passé de parler des observations intéres-

santes que M. Burkart a faites dans l'État de Michoacan ou de Valladolid, au Mexique, contrée sur laquelle les renseignemens se réduisaient à ceux donnés par MM. de Humboldt (*Essai politique sur la Nouvelle-Espagne,* 1811) et J.-J.-M. de Lejanza (*Estatistica del Estado de Valladolid en* 1822. Mexico, 1823).

Entre Tlalpujahua et Angangeo, les porphyres intermédiaires et les trachytes lui ont fourni la matière d'un Mémoire déjà publié en 1827 (*Zeitsch f. Mineralog.* Nov. 1827). Entre Angangeo et Zita-Quaro, on rentre dans le schiste argileux et le porphyre métallifère, qui est plus récent que le schiste ; et après cela il y a, entre Orocutin et San-Felipe, un grand dépôt de trachyte, quelquefois foncé, et d'agglomérat trachytique : ces masses forment la pente de la Cordilière. Depuis Oracutin à la rivière las Balsas, on traverse un pays ondulé, composé d'alternats de grès secondaire gris, de marnes et de calcaire compacte, grisâtre, sans fossiles. Sur les hauteurs d'Orocutin, ainsi qu'entre le Rancho-Sancanguerito et Huetamo, ce grand dépôt est recouvert par un calcaire compacte jaune, gris ou jaunâtre, qui forme des rochers nus et fendillés. Enfin, des porphyres amphiboliques et des diorites s'élèvent en dômes du milieu de la formation arénacée inférieure, ou y prennent l'aspect de filons-couches, comme près de Rancho-el-Naranjo.

On peut se figurer le plaisir que me causa cette description, car il y a cent à parier contre un que ce grand terrain n'est autre chose que le grès carpathique avec son calcaire crétacé et ses diorites. M. Burkart est tout aussi embarrassé de le classer qu'on l'était jadis avant la connaissance approfondie du grès vert d'Angleterre et du système jurassique et crétacé de l'Europe méridionale. C'est un autre rapport que le Mexique aurait avec la Hongrie, dont elle offre si parfaitement les calcaires jurassiques, les schistes altérés, les siénites, les porphyres métallifères, les trachytes, et même certains dépôts tertiaires.

Entre la rivière des las Balsas et le Rancho las Anonas, il y a une chaîne trachytique à gorges escarpées; mais au sud du Rancho-Javali, vers Sierra-Madre, et de là à Sinandaro jusqu'au Rancho-Cujaran, on parcourt un grand terrain composé de siénite, de granite, de leptinite, de quarzite, de diorite et de porphyre. Comme dans la Transylvanie occidentale, les masses granitoïdes et siénitiques de cette partie du Mexique sont assez riches en métaux non précieux, tels que la galène argentifère (mine Mariche sur le Rancho, San Anonas), la galène accompagnée d'un peu de carbonate de plomb, le fer

hydraté, et le cuivre pyriteux ou carbonaté (Sierra-Madre); enfin il y a aussi des indices de fer oxidulé (bord du las Balsas).

L'auteur s'est trouvé aussi embarrassé que M. de Humboldt pour classer ces dépôts qu'il a bien vus recouverts, comme en Transylvanie, par des roches à aspect trachytique, mais dont la base lui est restée cachée. Il les a donc rejetées encore, sans preuves péremptoires, dans ce grand magma, qu'on appelle fort commodément le terrain intermédiaire. Sa seule raison, pour en agir ainsi, est la présence de quelques roches schisteuses, et encore avoue-t-il que ces dernières sont plus anciennes que certaines roches porphyriques et métallifères semblables d'Angangeo, de Real del Monte, etc. D'après ce qu'on connaît maintenant de la Hongrie et de la Transylvanie, je ne doute pas que tous ces dépôts ne soient fort récens, et que les schistes soient des roches altérées; mais je sais parfaitement que des géologues célèbres sont loin d'être de mon avis. L'avenir montrera de quel côté est la vérité.

Après avoir décrit la siénite, les porphyres siénitiques, les diorites et les amygdaloïdes de la rive droite du las Balsas, et y avoir indiqué des filons cuprifères, M. B. se porte vers la région volcanique de Jorullo.

Depuis la visite de M. de Humboldt, c'est-à-dire depuis vingt-quatre ans, et surtout depuis la cessation totale des éruptions, ce volcan est devenu à peine reconnaissable, et même la température d'une source sulfureuse a diminué. On traverse un chaînon basaltique avant de l'apercevoir, et son côté occidental est rendu difficilement abordable par les coulées de laves, et les exhaussemens éprouvés par le sol, de manière qu'il se présente, de ce côté, une muraille de basalte à olivine de 30 à 35 pieds d'élévation. Du bord de cet escarpement, le sol s'élève graduellement vers le cône, et offre encore çà et là quelques petits *hornitos* ou cônes, dont un très petit nombre décèlent une température plus élevée que celle de l'air. Près du cône, le terrain est formé par un agglomérat volcanique.

Le volcan de Jorullo coupe à angle droit la vallée qui le contient, et se lie à ses bords par de plus petits volcans; son pied est à 2806 pieds sur la mer, et le bord du cratère principal atteint 4029 pieds d'élévation. Il y a encore plusieurs autres cratères, qui tous sont sur une ligne pour laquelle le compas indique la direction de h. 11. Les éruptions sont sorties d'en haut par une fente courant h. 11, et ayant donc une direction à angle droit de celle sur laquelle sont placés tous les volcans du Mexique. Du fond du cratère s'élèvent encore quelques

vapeurs sulfureuses, et les seules roches du volcan sont des laves basaltiques ou doléritiques, avec des blocs de siénite peu altérée.

En montant au nord du Playa de Jorullo à Patzquaro, M. Burkart n'a rencontré que des basaltes, des laves basaltoïdes poreuses et des cendres. La ville de Patzquaro est située sur une lave tephrinique, enclavant un lac situé à 6889 pieds de hauteur absolue.

Près le Rancho-Guarocho, on rentre dans les amygdaloïdes, les diorites et les porphyres siénitiques. Entre Capula, Taciquaro et Valladolid, il n'y a que des roches volcaniques poreuses; près de Taciquaro existent même plusieurs volcans éteints, et des sources chaudes.

De Valladolid à Tlalpujahua, on descend jusqu'à Indaparapeo; puis on continue sur un plateau jusqu'à Zinapecuaro, et on ne rentre dans les montagnes que plus à l'est. Toute cette contrée est composée de tufa trachytique, qui recouvre du porphyre trachytique à Charo, Zinapecuaro, etc. A l'est et à l'ouest d'Ucareo, des perlites porphyriques forment de petits dômes sur les roches précédentes, et sont associés de nids d'obsidienne. A Ucareo, une grande masse de cette dernière roche se trouve enclavée dans un trachyte blanc et décomposé. On ne quitte plus le sol trachytique jusqu'à ce qu'on entre dans la vallée de Tlalpujahua, où dominent les schistes, et les grauwackes métallifères (*Archives de M. Karsten*, vol. V, cah. 1).

M. Burkart a fait encore des *remarques géognostiques sur les montagnes de Santiago, à l'est de Zacatecas dans l'Etat de San-Luis-Potosi*. A la Blanca, et dans les montagnes de Santiago le sol est granitique, tandis que de Zacatecas à la Blanca, on traverse un terrain de trachyte et de brèches trachytiques. A l'est du Cerro de San-Augustin, il y a de nouveau du granite, qui s'étend vers Penon-Blanco, où il est recouvert de calcaire intermédiaire.

Le Cerro de Santiago n'a que 8330 pieds rhen. de hauteur absolue, donc 470 pieds de moins que le Cerro de Angel, le point le plus élevé à Zacatecas. La plaine au pied du mont Santiago à la Blanca, a 6527 pieds. Cette chaîne est porphyrique, et sans métaux. Au sud du Cerro de Santiago, il y a du granite limité par le calcaire de Potosi, et formant même une partie de cette Cordilière. Du leptinite s'associe au granite près de Tatahuelo, et il y a des filons aurifères (cuivre carbonaté et oxidulé) dans cette dernière roche.

Plus au sud se trouve la mine d'argent del Realillo, et à demi-lieue plus loin, entre ce lieu et Rancho el Baxio, il y a un autre filon argentifère qui a été exploité à Guanaxuatillo. La gangue de quarz y renferme encore des fragmens de granite, de porphyre et des cristaux de feldspath.

Près la Blanca, il y a dans le granite un filon de fer hydraté avec un petit filon de galène; enfin, au sud de la mine San-Antonio, sont des filons de plomb carbonaté avec de la galène et du cuivre carbonaté.

Au nord et au sud, le granite est couvert de calcaire, mais à l'est il se lie à celui de Penon-Blanco. Le calcaire sans fossiles court h. 4 $\frac{6}{8}$ avec une inclinaison au nord sous un angle de 50°; il s'étend du mont de Santiago par Cerro de Potosi, vers Cerro de Colorado, et se lie probablement avec celui de Tepesala et d'Asientos de Ybarra, qui renferme des filons cuivreux (*Archives* de M. Karsten, vol. VI, p. 413).

M. J. Burkart a visité en mineur les *fameuses mines de Veta-Grande dans la province de Zacatecas*, et a étudié les rapports géognostiques de cette localité.

Le filon de Veta-Grande est le plus septentrional des filons de la chaîne de Zacatecas, et se trouve sur la pente nord de montagnes composées de schiste argileux et siliceux avec grunstein. Le filon principal court h. 7 à 7 $\frac{4}{8}$, et incline au sud sous 60 à 65°; mais il a quatre à six branches latérales. Beaucoup de filons de Zacatecas ressortent comme à Schemnitz, sous la forme de rochers quarzeux. Des salbandes d'argile, et des surfaces polies et striées accompagnent les filons sur leur mur ou sur leur toit. La gangue des filons est le quarz, le silex corné, la chaux carbonatée magnésienne, des fragmens de la roche voisine, rarement du spath calcaire et de la baryte; les minerais sont l'argent natif et sulfuré, l'antimoine sulfuré argentifère, la galène, la blende et la pyrite. L'auteur entre dans beaucoup de détails sur les variétés des minerais, et leur position dans les différens filons (*Archiv. f. Miner.* de M. Karsten, vol. VI, p. 319).

M. Burkart a examiné aussi les *mines de los Alamos de Catorze*. En allant de Catorze à Mazapil, on rencontre des séries de cônes composés de basalte prismé, à fer magnétique; à leur pied la plaine est formée par le calcaire de Catorze à schiste siliceux. Après San-Eustaguio, on trouve du calcaire noir stratifié, sans fossiles, et couvert de blocs de granite et de fer oxidé rouge, minerai qui forme un banc entre le granite et le calcaire, à 3 lieues de San-Eustaguio. Au-dessus de ce

gîte le calcaire recouvre le granite en stratification contrastante, et y offre des lits de calcaire grenu, gris-blanc et de grenat en roche. Les mines sont près de Mazapil, et le gîte composé de fer hydraté, de minerais de cuivre, de plomb et d'argent se trouve entre le granite et le calcaire (*Archiv. f. Min.* de M. Karsten, vol. VI, p. 422).

M. Julius Schwarz a visité depuis Real-Angangeo le *bain de Tepetonco*. Cette route lui a offert d'abord du porphyre, puis, depuis Tlalbuxbuaba il a rencontré du schiste argileux à filons de quarz, et à 2 lieues plus loin, du grès blanc suivi d'une formation considérable de calcaire foncé. Dans la vallée de Tepetonco, il y a un agglomérat récent de fragmens calcaires et porphyriques (*N. Jahrb. f. Min.*, 1834, cah. 2, p. 205).

M. J. A. Lloyd a donné une *Note sur l'isthme de Panama*. La direction des montagnes y est du N.-E. au S.-O. et leur hauteur n'excède pas 1000 à 1100 pieds près de Panama; mais elles sont beaucoup plus hautes et boisées, à l'est de Porto-Bello. Le dépôt dominant est un calcaire flanqué au nord de rochers de polypiers (tertiaires), et au sud d'argile endurcie. Il y a aussi des silex, de la calcédoine, du jaspe, du minerai de fer, etc. (Gatun sur le Chagres). A Santa-Rita, Pequeni et Veragua, il y a des lavages d'or; il y a en outre du cuivre, et même, dit-on, de l'étain et du mercure (*J. of the roy. geog. Sc. of London*, vol. I, p. 70).

§ XXII. *Antilles.*

Je trouve annoncés dans les journaux anglais des essais sur l'histoire naturelle de la Jamaïque, sous le titre d'*Illustrations of Jamaica*, et attribués à M. de La Bèche, tandis que M. James Dottin Moycock vient de publier une *Flore de la Barbade*, ou un catalogue des plantes indigènes, naturalisées, et cultivées à la Barbade, avec une description géologique de cette île (*Flora Barbadensis*, Londres, 1834; in-8° avec 1 carte et des coupes).

M. Mathéron a reçu de M. Mille des renseignemens intéressans sur le *terrain tertiaire des environs de la Pointe-à-Pître, à la Guadeloupe*. C'est un terrain analogue à la molasse coquillière du midi de la France, et abondant aussi en peignes, bucardes, pectoncles, lithophages, échinodermes, etc.; ce sont des moules et des coquilles à test conservé. Il n'y a pas identité parfaite de fossiles, mais seulement analogie relative; c'est-à-

dire que les pétrifications du terrain de la Guadeloupe sont, aux êtres vivans dans la mer des Antilles, dans le même rapport que les fossiles du sol tertiaire du Languedoc aux êtres marins de la Méditerranée. Ainsi, si parmi les fossiles de la Guadeloupe il y en a très peu qui se retrouvent en France (*Echinoneus semilunaris* Lam.), néanmoins ces deux terrains ont dû s'être formés à une même époque géologique; et s'ils ne constituent pas une seule et même formation, on peut au moins les considérer comme parallèles. De plus, les différences qui existent entre les fossiles des deux dépôts prouvent qu'à l'époque de leur formation la terre présentait comme aujourd'hui, entre les Antilles et la France septentrionale, des températures différentes (*Annal. des Sc. et de l'indust. du midi de la France,* vol. III, n° 9 et 10, p. 1).

C'est encore un exemple ajouté à plusieurs autres de l'axiome, que plus on s'approche des pôles vers l'équateur, et plus les dépôts examinés sont récens, plus grande sera l'analogie entre les créations enfouies dans la terre et celles qui ornent actuellement la surface terrestre dans chaque contrée. Telle est la proposition que je persiste, avec M. de Férussac, et l'école du midi de la France, à regarder comme fondamentale pour tout classement géologique rationnel, et qui me paraît peu compatible avec la nouvelle géologie zoologique de M. Deshayes.

« Il n'est bruit, dit M. Geoffroy Saint-Hilaire, que des hau-
» tes révélations faites par la zoologie au profit de la géologie,
» et que cette dernière, avec toute confiance et docilité, se
» trouve avoir acceptées et adaptées aux principales bases de
» ses théories. Pour moi, je ne partage pas l'idée qui a séduit
» tant de personnes, et je pense tout au contraire que l'impor-
» tation n'a pas été aussi heureuse et aussi utile qu'on le croit
» généralement » (*Revue encycl.* Oct. 1833). Les géologues qui ont vu par eux-mêmes la nature applaudiront à cette pensée, qu'il était temps de voir émettre par des personnes éminentes dans la science; car la géologie courait déjà risque d'être escamotée habilement au profit de la zoologie, puisque les déductions mathématiques tirées de la superposition et du prolongement des couches allaient se modifier devant des comparaisons microscopiques de tests de mollusques.

§ XXIII. *Guyane.*

M. Hillhouse, ingénieur-géographe à Demerara, et M. Jesch-

maker, ont remonté, en septembre 1830, l'Essequibo, puis le Mazarony, dernier fleuve sur lequel ils ont reconnu un grand nombre d'îles, de rapides et de fentes granitiques. Après douze jours de navigation, ils ont découvert un grand plateau appelé Arthur's-table, et s'élevant à 3,000 pieds sur la rivière, ou 5 à 6,000 pieds sur la mer. A l'horizon, ils ont vu une chaîne appelée Mérumeh. Dans la rivière de Carulang, près de Teboco, les voyageurs ont trouvé de grandes cascades, formées encore par le terrain granitique, l'une à 100, une autre à 600 pieds d'élévation. Près de la première, appelée la chute Macrebah, il y a une source acidule sourdant d'un dépôt quarzeux.

D'une autre part, M. Hillhouse rapporte qu'en forant un puits artésien dans le sol alluvial de Saint-George à Demerara, on trouva, à 120 pieds de profondeur, au contact des alluvions argileuses et des micaschistes, une source d'eau semblable à celle de Macrebah. A 10 à 12 pieds sous la surface du sol, on a percé un amas irrégulier de troncs d'arbres couchés, ressemblant à ceux appelés *courida* dans le pays. A 50 pieds, cet accident s'est renouvelé, et la couche était placée entre des argiles bleues et rougeâtres de 12 pieds de puissance : le reste des couches traversées était composé d'une argile très pure et savonneuse. M. Hillhouse en conclut que, lors de la formation de ces dépôts de végétaux, cette partie de la côte américaine devait être habitable à 50 pieds plus bas que son niveau actuel (*Athenæum*, n° 325, p. 57).

L'intérieur si inhospitalier de la Guyane française a été visité par M. A. de Bauve, qui, conjointement avec M. Leprieur, a entrepris dernièrement une seconde incursion.

§ XXIV. *Brésil.*

M. d'Eschwege a réuni dans son *Pluto brasiliensis* (Berlin, 1833, 1 vol. avec 4 cart. et 8 pl.) une suite de Mémoires sur les mines d'or et de diamans du Brésil, le gîte des pierres précieuses et d'autres matières minérales. Il s'y occupe non seulement de la position géologique de ces masses, mais il fait, de plus, l'historique de la découverte de sdiverses mines, de leur mode d'exploitation, de leurs produits à différentes époques, et des lois qui régissent les mines du Brésil. Ainsi, il consacre la première partie à l'historique de la découverte des dépôts aurifères dans les provinces de Minas-Geraes, de Goyaz, de Matto-Grosso, de Ceara, de Rio-Grande-do-Sul et de Rio-de-Janeiro, tandis que les deux parties suivantes sont entièrement du res-

sort du mineur et du géologue. Il en agit de même pour le diamant, dont il parle dans une quatrième partie; puis il traite des autres métaux, en particulier du cuivre, du platine, du plomb, du mercure, etc. Dans un article séparé, il s'occupe du fer, qui forme, au Brésil, des massifs si considérables; et un chapitre particulier est consacré aux lignites, au soufre, aux divers sels (salpêtre, muriate de soude, etc.). L'ouvrage se termine par des considérations générales sur la législation des mines du Brésil et le commerce des nègres. Pour certains points, il faut comparer cet ouvrage aux relations données sur les mines par M. Auguste de Saint-Hilaire.

M. le docteur Jean Pohl a fait imprimer à part la partie minéralogique et géologique du premier volume de son voyage au Brésil (*Beytrage zur Gebirgskunde Brasiliens*. Vienne, 1832, in-4°, avec 1 coupe). Il y décrit les environs de Rio-de-Janeiro, le pays entre cette capitale, Villa-Angrados-Reys, Villa-de-Barbacena et San-Ioao-d'El-Rey. Le granite et le gneiss y dominent; ce n'es que vers Barbacena que commence la grande formation des roches quarzeuses, talqueuses et schisteuses.

De Villa-San-Ioao-d'El-Rey, M. Pohl s'est rendu à Villa-Paracatu-do-Principe, en traversant encore des roches primaires; savoir : des granites, des gneiss, des micaschistes, des talcschistes, des quarzites, des schistes argileux, etc. Des masses de calcaire compacte, près de Nossa-Senhorza-de-Oliveira, viennent appuyer le soupçon que ces dépôts sont du genre de ceux auxquels on a donné jusqu'ici le nom d'intermédiaires.

Entre Villa-Paracatu et Villa-Boa, les dernières roches schisteuses et quarzeuses continuent à occuper le pays; les quarzites y forment des masses immenses; ils s'associent quelquefois avec des brèches quarzeuses, et contiennent des mines d'or, avec divers autres minerais. A cette occasion, l'auteur décrit soigneusement les caractères des quarzites, ainsi que leurs passages aux talcschistes, la flexibilité de certains lits minces, et leurs masses subordonnées d'itabirite ou de fer oligiste schistoïde.

Les environs de Villa-Boa fournissent à M. Pohl l'occasion de décrire les divers gîtes aurifères associés avec du fer hydraté, etc., et placés au milieu de la même grande formation; et il termine en parlant des mines de diamant du Rio-Claro, et par une description minéralogique des variétés et des formes des diamans qu'il a observés. En général, cet ouvrage est plein

de détails minéralogiques sur les roches dont parle l'auteur, et qui se trouvent dans la collection brasilienne de Vienne.

§ XXV. *Paraguay.*

M. le docteur P. Soria a donné des renseignemens sur la *contrée qui borde le Rio-Vermejo, au Paraguay.* Ce fleuve, de 4 à 800 pieds de largeur, est, sur un espace de 300 milles, un véritable canal au milieu d'une plaine fertile, qui ne s'élève que de 6 à 12 pieds au-dessus du niveau des eaux du fleuve, et qui est inondée annuellement comme l'Égypte. Cette immense plaine peu élevée du Paraguay, entre les Andes et les chaînes du Brésil, est en communication avec le bassin des Amazones, et même avec celui de l'Orénoque; elle forme un type d'autant plus singulier de l'Amérique méridionale, que jusqu'ici on n'y a pas cité de dépôts tertiaires autres que des molasses, et que personne n'y a observé des coquillages marins. Néanmoins, cela ne veut pas dire qu'il n'y ait pas de couches coquillières, surtout sur les bords du bassin ou de cet immense détroit. En effet, l'habitation des mollusques et des zoophytes ne devait pas être au milieu de cette mer, mais dans le voisinage de ses rivages. D'ailleurs, le fond de cette plaine est probablement argileux, et ce limon peut receler des pétrifications. On aurait donc encore là un exemple d'un bassin rempli, d'abord de limon, puis de matière plus arénacée; fait important à constater, dont l'inverse se présente aussi, et qui est une indication précieuse du mode de comblement.

D'après M. Rengger, le phénomène des blocs erratiques, si général dans les États-Unis du Nord, et si connu dans certains bassins de l'Europe, n'existerait pas au Paraguay. Malheureusement, la géologie des chaînes enclavant ce bassin est trop imparfaitement connue pour pouvoir bien s'expliquer cet indice de l'absence d'un soulèvement très récent.

§ XXVI. *Chili.*

M. Ed. Poeppig est monté sur le *volcan d'Antuco, au Chili;* il s'élève à 2,750 pieds au-dessus de la ligne des neiges perpétuelles, et offre un cratère laissant échapper des vapeurs blanches sans odeur, ou noires et sulfureuses : ses éruptions sont accompagnées d'eau, ce qui forme des coulées boueuses à odeur suffocante. Toute la contrée d'Antuco est volcanique, et ce sol s'étend à quelques degrés au sud : toutes les cîmes sont volca-

niques. On y distingue trois systèmes de volcans : les plus anciens, qui ont donné des basaltes, en partie prismés, et des laves; les plus récens, à coulées de laves et les volcans en activité. Le phonolite ne se montre que çà et là. Les verres volcaniques font partie des anciennes éruptions, et il y a des masses d'agglomérats grossiers (*Notizen* de M. Froriep, vol. XXXI, p. 33).

Les environs de Juanjuy jusqu'à Chassuta, sur le Pongo, ne sont qu'un dépôt immense de sel en lits minces, dans un grès ou sable rouge. Il occupe pour le moins 60 milles carrés géographiques, mais peut-être son étendue est trois ou quatre fois plus grande; car il y a des mines de sel sur le Huallaga supérieur, près d'Uchiza, à deux degrés de latitude plus bas au-dessous du Pongo. Tout près de l'embouchure du Moyabamba se trouve la saline de Pilloama, il y a dans ce lieu un escarpement de 200 pieds de haut, qui est formé de couches de sel rouge et blanc, alternant avec des agglomérats calcaires, et ayant plus d'un mille anglais de longueur. La pluie lavant ces rochers, y produit des aspérités et des cellulosités. Une végétation particulière couvre ce sol (*Idem*, 1832, vol. XXXII, p. 149).

On doit attendre avec impatience la publication de toutes les Observations géologiques que M. Gay a faites au Chili, ainsi que celles que M. d'Orbigny aîné, de retour en Europe, a faites en Patagonie, au Chili et dans le Haut Pérou.

D'après le rapport de M. Brongniart, M. Gay a surtout examiné les environs de Santiago, le bassin du Rio-Cachapual et du Rio-Tinguiriripa, et a remonté ces rivières jusqu'à leur source dans les Cordilières.

Le sol primaire, presque toujours recouvert, ne perce que çà et là dans la partie du Chili parcourue par M. Gay, tandis que les dépôts volcaniques, soulevés en masse, ou quelquefois épanchés en coulées, y dominent. Des couches tertiaires forment la troisième classe des terrains observés par M. Gay, et indiqués par lui sur une carte géologique.

Les dépôts ignés sont composés de porphyres, de basaltes, de trachytes, de dolérites, etc.; masses séparées ou mêlées ensemble sans ordre, et formant des buttes, des collines, des montagnes, ou des chaînes à cimes déchiquetées et à profondes anfractuosités.

M. Gay cite plusieurs de ces fentes-vallées, dont la verticalité des parois ne permet pas leur étude parfaite (vallée de los Cypressos). Près de l'Hacienda de Canquenes, la Cordilière ne lui a présenté que du basalte ou des roches analogues; ce sont les

seuls produits ignés existant à 20 lieues à la ronde, et cependant les vallées sont encombrées jusqu'au tiers de leur hauteur par un immense amas de galets et de blocs de granite. Ce fait est fort curieux, et paraît venir à l'appui de l'idée que de semblables depôts ont été formés quelquefois par éjection souterraine, si toutefois leur isolement et leur grand éloignement de tout terrain granitique se confirment.

Pour le sol tertiaire du Chili, M. Brongniart a signalé surtout le terrain de la Navidad à l'embouchure du Rio-Rapel, qui, situé à plus de 140 pieds sur la mer, présente des assises assez semblables à celles du Vicentin ; ce sont des alternats de tufa basaltique coquillier, avec des roches tripoliennes presque entièrement sableuses, et à grains plutôt fins.

Quant aux fossiles, M. Brongniart n'en trouve aucun à identifier tout-à-fait avec les coquilles tertiaires de Bordeaux ou d'Italie, quoique certaines espèces offrent une grande ressemblance à cet égard. En général, les fossiles tertiaires du Chili ont paru à M. Brongniart moins différens des coquilles tertiaires de l'Europe, que les coquilles vivantes des mers du Chili ne diffèrent de celles de la Méditerranée, avec lesquelles les débris organiques du Vicentin paraissent être liés.

Sur les côtes du Chili, des soulèvemens très récens ont élevé, à quelques mètres au-dessus de la mer, des matières sableuses qui renferment des dépouilles de mollusques peuplant encore la mer dans ces parages (*Institut*, 1833, n° 9, p. 67).

§ XXVII. *Buenos-Ayres, Haut-Pérou et Patagonie.*

M. Alcide d'Orbigny nous a rapporté des notions géologiques précieuses sur la *Patagonie*, *la Bande orientale*, *la république de Buenos-Ayres*, *le Chili et le Haut-Pérou*. Une portion du Brésil et toute la Bande orientale de la Plata ne lui ont offert que des terrains primaires en grande partie schisteux, et l'immense bassin tertiaire et alluvial des Pampas de Buenos-Ayres, ancien fond de mer qui s'étend du 25° lat. sud jusqu'au 38°, et sur plus de 200 lieues de largeur de l'est à l'ouest. Le sol tertiaire y est peu varié, et se laisse bien étudier le long du Parana ; ce sont toujours des argiles, des sables ou des grès ou molasses ; quelques fossiles se rencontrent dans les couches inférieures, et des os de mammifères se présentent dans les assises supérieures, et sous d'autres masses à coquillages fluviatiles.

La chaîne des Andes est couverte de roches plutoniques et

volcaniques, encroûtées d'agglomérats ponceux ou de cendres feldspathiques.

En allant de l'ouest à l'est, dans le Haut-Pérou, on remarque que le plateau compris entre la grande chaîne des Andes, et la Cordilière orientale forme un bassin particulier de grès anciens sans traces de corps organisés. Au-dessus de ce dépôt intermédiaire, on voit çà et là un calcaire à productus, spirifères et térébratules, comme par exemple, sur les bords du lac de Titicaca. Des êtres marins s'y trouvent à une hauteur absolue de plus de 12000 pieds.

La chaîne orientale offre sur quelques points des sommités granitiques; mais dans ses parties orientales les roches primaires sont remplacées sur les cimes par des schistes et des roches à trilobites ou autres fossiles de transition. Sur le versant oriental de cette chaîne, on ne rencontre que des grès anciens, quelquefois à fossiles; ils forment un massif énorme reposant sur des schistes maclifères, et ont éprouvé beaucoup de dérangemens, étant inclinés dans tous les sens. Néanmoins l'inclinaison générale est E.-N.-E. Ces dépôts forment le bord du grand bassin de Majos, dont le fond est couvert d'alluvions modernes.

La province de Chiquitos est composée par un autre système de montagnes primaires très fréquent au Brésil; le micaschiste y domine; mais, au S.-E., c'est-à-dire sur les rives du Paraguay, il est quelquefois recouvert par des grès ferrifères anciens sans pétrifications.

Il y a en outre beaucoup de petits bassins particuliers, et des dépôts volcaniques locaux, que M. d'Orbigny décrira plus tard.

Une chaîne primitive, presque inconnue, et omise dans les cartes, sépare le bassin des Pampas de celui de la Patagonie, qui est aussi composé de dépôts tertiaires ayant quelque analogie avec la succession des assises des environs de Paris. Ainsi, on y remarque des bancs d'huîtres sur des couches ossifères superposées à du gypse, et des alternatives fluviatiles et marines. Les falaises des côtes de 100 à 200 mètres d'élévation, ainsi que celles le long du Rio-Negro, offrent de belles coupes de ce terrain.

Un grand nombre de lacs saumâtres se trouvent dans les plaines de Patagonie, et même à une grande distance de la mer; l'eau douce y est fort rare.

M. le capitane Ph. Parker King a donné quelques indications sur la *géologie du détroit de Magellan*. Son débou-

ché occidental et sa partie centrale est montueuse et primaire, tandis qu'un terrain récent et bas forme sa portion orientale. Le granite et le grunstein dominent dans la partie occidentale; le schiste argileux au milieu du détroit et dans des montagnes de 3 à 6000 pieds d'élévation.

A l'est du cap Negro, reparaissent dans le schiste des masses de granites et d'amphibolites, ce qui donne lieu à des îlots, dont le détroit n'est pas embarrassé dans son milieu.

La *Terre de Feu* est divisée en trois îles par deux détroits, celui appelé Magdalen-Sound, sépare le schiste argileux des roches dioritiques, et offre à son extrémité du micaschiste. Le Barbara-Channel est sur la limite de ce dernier dépôt et du granite. L'île orientale ou *King's Charles-South-Land* est formée par le schiste argileux, avec du grunstein sur sa partie méridionale. Les îles de Host et de Navarin sont amphiboliques (*Journ. of the roy. geogr. soc. of London*, vol. I, p. 155).

D'après M. le capitaine King, *la côte orientale de Patagonie*, depuis la rivière de Plate au détroit de Magellan, est basse. Des argiles tertiaires horizontales règnent du cap Virgins au fort Saint-Julien. Le porphyre argilolitique s'étend de ce fort jusqu'au 44° de latitude. Plus au sud, on retrouve des escarpemens d'argile marneuse tertiaire, rarement à bivalves (huîtres) et univalves.

§ XXVIII. *Océan Antarctique.*

Les explorations tentées ces dernières années dans l'*Océan antarctique* doivent piquer la curiosité des géologues, puisqu'il est maintenant bien établi qu'il contient d'assez grands archipels, tels que les îles Shetlands méridionales et les Orcades australes, visitées par les capitaines Weddel, Forbes et Biscoe, et la terre de Graham avec les îles d'Adélaïde, découverts en 1831 par le dernier de ces navigateurs. Ce qui est surtout remarquable pour nous, c'est l'absence totale des quadrupèdes dans ces îles et la réunion de cet accident avec la nature géologique ancienne de leur sol.

Nouvelles-Shetlands. — M. le capitaine Forster a décrit l'*île de la Déception*, l'une des îles de cet archipel. Ces terres paraissent être un prolongement des formations anciennes de la Cordilière des Andes et de l'Archipel de la Terre de Feu. Toutes ces contrées ont la même constitution géologique, à l'exception de l'île de la Déception, qui, semblable aux îles d'Amsterdam et de Saint-Paul, n'est que le pourtour d'un cratère encore

complet. Ce cratère-lac a sur son côté S.-E. une ouverture de 1600 pieds de largeur; sa profondeur est de 97 toises.

Le sol de l'île de la Déception n'est qu'un alternat de bancs de cendre et de glace. On y observe un très grand nombre de trous, dont sortent avec bruit des vapeurs. Il y a des sources d'eau chaude, dont l'une contient de l'alun.

Les montagnes s'élèvent à 1800 pieds de hauteur, et sont composés de tufas, de scories et de bole rouge; il y a çà et là des obsidiennes, et des laves compactes (*Jour. of the roy. Sc. of London*, vol. I, p. 62, avec une carte).

CHAPITRE IV.

CARTES GÉOLOGIQUES.

§ 1. *Chorographie.*

Le géologue est vivement intéressé à l'art de lever les cartes, aux triangulations, et surtout à la manière de rendre par le dessin, la gravure ou la lithographie, les accidens de la surface terrestre. Je vais même plus loin, et je pose en principe que, si sans cartes exactes, on peut faire de la topographie géologique, on s'expose aussi à commettre les plus graves erreurs. Ainsi, ne pouvant tirer de l'analogie de la configuration extérieure, aucune déduction sur la nature du sol, on serait obligé de visiter chaque point, ce qui serait exiger plus qu'on ne le doit de la vie d'un homme, ou restreindre son action à un cercle bien étroit d'observation.

Ensuite pour les conclusions sur les directions et les inclinaisons des masses et celles des chaînes, une bonne carte est une chose indispensable; or, malheureusement bien des contrées de l'Europe n'ont pas été relevées encore avec soin. Ainsi, par exemple, la configuration de la Suisse, ce point si capital du relief de l'Europe, n'est bien rendu nulle part; il en est de même de la Carinthie, de la chaîne des Carpathes, etc. Nous devons donc favoriser de toutes les manières possibles les relevés topographiques, rendre grâces aux gouvernemens qui en supportent les frais, et reconnaître les services si importans, et en même temps souvent si effroyablement pénibles du corps des ingénieurs-géographes de l'Europe.

L'an passé, M. Littrow, savant directeur de l'Observatoire de Vienne, a publié un Traité sur le levé des cartes sous le titre de *Chorographie* (Vienne, 1833, in-8°).

Parmi les états de l'Europe, le gouvernement autrichien se distingue éminemment par les beaux travaux topographiques qu'il ne cesse de faire exécuter. Je répète ceci, parce que ces cartes ne paraissent point aussi généralement connues qu'elles mériteraient de l'être. Or, en ce genre, il y a peu de meilleurs juges que les géologues, car la moindre faute dans le manque de différence du ton des cartes, ou l'absence de l'indication de tel ou tel accident de terrain ou de montagne ne peut leur échapper; c'est là leur science. Il est donc d'une utilité incontestable de donner aux élèves ingénieurs une idée précise de la géologie, et surtout de faire marcher en même temps les relevés topographiques et géologiques. Dans la carte de Morée, notre savant secrétaire, M. Boblaye, nous a donné la preuve matérielle de ce que j'avance, et le tracé en est si naturel, que le géologue n'a pas besoin de coloration pour y reconnaître les principaux types de formation. Espérons que celle de la Grèce septentrionale restera à cette hauteur d'exécution.

Si telle est l'importance géologique des bonnes cartes, les grandes opérations de triangulation offrent un moyen d'apprécier à leur plus juste valeur les inégalités de la surface du sphéroïde terrestre. C'est le point de liaison de l'astronomie, de la *géodésie*, et de la géologie.

A ce sujet, je dois signaler le Mémoire de M. le colonel Puissant, intitulé : *Nouvelles comparaisons des mesures géodésiques de France, et conséquences qui en résultent relativement à la figure de la terre.* Ce travail a pour but principal de faire mieux ressortir les inégalités de la forme terrestre, d'après les comparaisons des mesures géodésiques et astronomiques consignées dans la nouvelle *Description géométrique de la France* (Paris, 1833, in-8°), en faisant subir aux principaux résultats trigonométriques des corrections dépendantes de la rectification de la méridienne de Dunkerque, dans la partie comprise entre Pithiviers et le parallèle de Bourges.

A en juger par l'état actuel de la géodésie encore incomplète de la France, les deux nappes principales composant la surface de la France, divisées par le méridien de Paris, sont très dissemblables, et appartiennent en général à deux ellipsoïdes irréguliers à aplatissemens très différens. L'arc du méridien terrestre en France est une courbe à double courbure très pro-

noncée, puisque si la terre était réellement un solide de révolution, les différences entre les azimuths géodésiques et les azimuths astronomiques correspondans seraient nulles sur tous les points de cette ligne, quel que fût l'aplatissement, abstraction faite des erreurs d'observation.

Les anomalies nombreuses ressortant du travail comparatif de M. Puissant, ainsi que celles trouvées en Italie, indiquent donc dans le sol de ces contrées des variations d'une très grande étendue, que des mesures géodésiques comme celles du pendule à secondes sont propres à signaler aux géologues.

Comme moyen de faciliter les calculs, je dois mentionner que M. Babbage a inventé une *machine pour faire les calculs logarithmiques.*

Les *globes terrestres aréophyses* fabriqués à Paris, par MM. Tardieu et Schmidt, ceux de M. Benoît, ainsi que ceux de M. Kummer, de Berlin, doivent fixer l'attention des géologues : en tant que bien faits, ils pourront donner de la position relative des lieux et des chaînes du monde une idée bien plus exacte que les meilleures mappemondes.

§ II. *Cartes et coupes géologiques.*

Le nombre des cartes *géologiques* qui ont paru l'an passé n'est pas considérable. En *Angleterre*, je ne trouve à citer que celles du Norfolk, par M. Woodward; celle de Hastings, par M. Fitton; celle des environs de Penryn, en Cornouailles, par M. Fox, celle du Devonshire, par M. de La Bèche, ainsi que celles si détaillées que M. Murchison va donner sur le sol intermédiaire de l'Angleterre occidentale.

M. Hugh Strickland a soumis à la Société géologique de Londres une carte donnant plus exactement les limites du lias et du red marl dans les districts de Pershore, de Evescham, de Bitford, d'Alcester, de Droitwich et de Worcester (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, fév. 1834, p. 147).

On apprendra avec peine que la *Grande Carte géologique de France* ne pourra être livrée au public que dans deux ans; au point où elle en est, elle pourrait déjà être bien utile pour la confection des Cartes départementales. D'un autre côté il est agréable de pouvoir signaler le relevé géologique de quatre départemens de la France occidentale.

M. Dubuisson vient de donner une *carte géologique détaillée de la Loire-Inférieure.* Elle se trouve dans son ouvrage

intitulé : *Catalogue de la collection minéralogique, géognostique et métallurgique du département de la Loire-Inférieure* (Nantes, 1830, in-8°). On y trouve distinguées une trentaine de roches diverses, tant primaires que tertiaires. Le mica-schiste avec des masses de granite, de gneiss, d'amphibolite, de quarzite et de serpentine, forment la plus grande partie de ce département, dont le nord est occupé par les phyllades à couches subordonnées de grès, de quarzite, de schiste graphite et de serpentine.

Entre ces deux régions, s'étend une bande de stéaschiste (entre Severac et Saint-Sigismond) à amas de quarzite, de calcaire intermédiaire et de trapp. Il y a, de plus, des grès houillers et du porphyre, des argiles, des grès et des calcaires tertiaires, etc., etc.

M. de Caumont a présenté au congrès scientifique de Caen sa *carte de la Manche*, qui sera insérée dans le 5e volume des Mémoires de la Société linnéenne, imprimés désormais in-4°.

M. Toulmouche a dressé une *carte du département d'Ille-et-Vilaine*, et M. Triger *celle de la Sarthe et de la Mayenne*. Ces relevés intéressans feront probablement partie des Mémoires de notre Société.

Quant à la *France centrale*, tout le monde connaît les *cartes du Mont-Dore et du Cantal*, par deux de nos confrères, ainsi que la nouvelle coupe des environs de Paris, par M. Prevost.

M. Raby a communiqué la carte géologique, qui fait connaître les relations du terrain ancien et des terrains secondaires de *la contrée de Chessy et de Saint-Bel* (*Ann. des Min.*, 1833, liv. 6). La *carte géologique de l'Ardenne*, et de ses gîtes métallifères, extraite de la carte géologique de la France, se trouve dans la même livraison des Annales.

M. Thirria a donné une carte détaillée de la Haute-Saône (*Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg*, vol. I, part. 2, et *Descrip. minér. et géol. de la Haute-Saône*, Besançon, 1833). La Société de Mulhouse publie la carte de l'*Alsace*, et M. Rozet fait graver celle du *centre des Vosges*.

En *Belgique*, M. Dumont a publié un belle *carte de la province de Liége*, sur laquelle il a indiqué l'allure des principales masses houillères et anthraxifères.

En *Allemagne*, on est occupé à Berlin à publier une 4e édition de la grande carte géologique de Simon Schropp et compagnie, carte qui, avec celles d'Angleterre et de France, doit être dans les mains de tout géologue, car elle embrasse un bon

tiers de l'Europe. On parle aussi d'en faire une réduction.

M. Ch. Rath a annoncé un plan en relief du Wurtemberg, qui aura 26 pouces de hauteur et 20 pouces de largeur; il y joindra une explication et une coloration géologique, d'après les indications de M. le professeur Schubler. M. Schwarz a donné une petite coupe du même pays.

M. Zimmermann a publié la *carte géologique du Harz*, où on trouve non seulement l'indication des diverses formations, mais encore celle de beaucoup de masses subordonnées; elle se vend avec ou sans sa description du Harz.

Il a paru une carte de la vallée et du bassin houiller, entre Plauen et Tharand près de Dresde en Saxe. M. E. W. Linding a donné des coupes d'une galerie dans les houillères, près de Briessnitz, et des couches entre l'Elbe et Zankerode (*Zeichnung, von Konigl. Erbstolln bei Briessnitz*, etc., Freiberg, 1833, 1 pl. lith., et une pl. col.).

M. Naumann a publié les premières livraisons de la grande *carte géologique du royaume de Saxe* (*Plus. feuill. lithogr.*).

M. Schmidt de Siegen prépare une *carte de la contrée au nord du Westerwald dans le pays de Nassau.*

M. le docteur Reichenbach a donné la *carte du centre de la Moravie*, et M. Anker une *carte géognostique des environs de Gratz* en Styrie (Gratz, 1833, in-fol.).

M. Dubois a levé la *carte du pays entre Czeheryn et Kief en Ukraine.*

M. Keilhau va publier *celle des environs de Christiania en Norwège.*

En *Russie*, M. Tschecletzoff a donné la *carte géologique d'Iekaterinburg* (*Gornoi, journ.* 1833, n° 4). M. Tschiakovski, celle *des mines de l'arrondissement de Tscherdin*, dans le gouvernement de Perm (dito, n. 4), et M. Karpinsky *celle de Boslovsk*, dans le même gouvernement; ces travaux se rattachent au relevé général de l'Oural.

Pour la *Suisse*, nous allons avoir dans quelques mois la *carte géologique de l'Oberland bernois*, par M. Studer.

En *Italie*, je ne trouve à citer que la fin de l'*Atlante geografico fisico e storico della Toscana*, par Attil. Zucgagni Orlandini (Florence, 1830-1832, 20 pl.), la *carte de la Spezia*, par M. de la Bèche, ainsi que la *carte et des coupes des Alpes Apuennes*, par M. Hoffmann.

Ce dernier savant nous donnera plus tard, tant la carte de la Sicile que celle des environs de Rome, tandis que M. Paul Savi publie dans ce moment une *carte géologique des monta-*

gnes de Pise (Monti-Pisani), et nous promet celles de l'*île d'Elbe* et des *Alpes Apuennes*.

M. F. Hoffmann a donné la carte des *îles de Lipari*, ainsi que des coupes (*Annales de* M. Poggendorf).

M. Jean Auldjo a publié en 1832, à Naples, *des vues du Vésuve avec un précis de ses éruptions principales depuis le commencement de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours*.

Il a paru, en 1833, des vues des volcans d'Italie (*Vedute dei vulcani d'Italia*), chez Mansfeld et compagnie, à Vienne, et un panorama de Naples, par Wentzel, à Munich (1832, 4 feuill. in-fol.).

En *Espagne*, M. Vallejo est toujours fort occupé du relevé de la carte géologique de tout ce royaume, ouvrage considérable, s'il doit en rester seul chargé. MM. Cook et Silvertop n'ont donné que des coupes de quelques parties du midi de l'Espagne.

La *carte géologique de la Morée*, avec 7 planches de coupes, va paraître incessamment.

Avant de quitter l'*Europe*, je dois aussi signaler la grande coupe que M. Conybeare a joint à son résumé des progrès de la géologie. Elle s'étend depuis Venise jusqu'en Écosse, et est le plus grand essai qu'on ait fait en ce genre (*Report of the british Association*, 1833).

M. Greenough a été prié de tous côtés de publier sa *carte géologique de toute l'Europe*.

M. Gust. Rose et Ermann nous donneront des cartes et des coupes de quelques parties de la *Sibérie*.

Pour l'*Afrique*, M. Rozet a publié la *carte géologique des environs d'Alger et d'Oran*, avec plusieurs coupes (*Nouvelles Annales du Muséum*).

Aux *Etats-Unis*, M. Eaton a donné la *carte de l'état de New-York*, et de quelques contrées adjacentes.

La *carte du Massachussetts*, dressée par M. Hitchcock, a été publiée aux frais du gouvernement de cet état.

M. Troost a été chargé par la législature du *Tennessée* de lever la carte géologique de cet état.

M. William Lester Junior va publier une *carte géologique des comtés de la Nouvelle Londres et de Windham*, d'après les relevés du lieutenant W. W. Mather.

Le micaschiste y forme une bande de Franklin à Hampton-Woodstocke, et se lie à celui du Massachussetts. Le gneiss contourné se prolonge de ce comté jusqu'au détroit de Long-Island, sur une largeur de 3 à 10 milles. La siénite couvre 20

à 25 milles carrés de pays, et traverse les roches schisteuses en filons. (*Am. J. of Sc.*, vol. XXIII, n° 2, p. 404).

M. R. Brown a fait une *coupe géologique, et un nivellement du pays entre Philadelphie et Norristown.* Entre Stony-Creek et Sandy-Hill le sol est composé de grauwacke; entre Sandy-Hill et Barren-Hill, on trouve du schiste argileux recouvert par un grand dépôt calcaire, et il y a de l'eurite des deux côtés de cette espèce de bassin. Depuis Streepers-Hill et Wissachiccon-Creek, on traverse des montagnes de mica-schiste et de talcschiste avec des amphibolites; les talcschistes avec des roches chloriteuses et des bancs de serpentine se trouvent surtout sur le Schuylkill, près de Hagey's-Tavern, tandis que les amphibolites existent surtout à Manyank sur le Schuylkill. Des alluvions anciennes couvrent la surface du sol. Un terrain de gneiss s'étend de Bridge à Philadelphie, et sépare aussi la région micacée des schistes argileux, en formant les monts appelés Stréepers-Hill.

M. Baddeley a donné la *carte des îles de Madeleine* dépendantes du Canada.

§ III. *Nivellement et mesures des hauteurs.*

M. Benj. Bevan a offert à l'association britannique de lui communiquer une table générale des hauteurs mesurées en *Angleterre* et en *Irlande*, sujet dont il s'occupe depuis treize ans (*Report of the brit. Assoc.*, 1833, p. 376).

MM. Bunel et de La Foye sont engagés à faire exécuter des nivellemens géologiques dans le *Calvados* qu'on rattacherait à ceux exécutés dans la Normandie par MM. Duquesnoy, Delcros, Béautré et Passy.

M. Passy est occupé à faire prendre des mesures de hauteurs dans le département de l'Eure, où il a distribué à cet effet six baromètres.

M. de La Roque a donné au congrès de Caen des mesures de hauteurs faites dans le *département de la Manche*, tandis que le nouveau Neptune contiendra les mesures trigonométriques que M. Beautemps-Beaupré a faites dans le même département (*Congrès scient. de France*, 1re session, p. 43).

M. Héricart-Ferrand a donné une coupe et un nivellement du *département de l'Oise de Paris à Ham.*

M. Filhon a donné des déterminations barométriques pour le *département du Py-de-Dôme* (*Bibl. Univ.*, janv., 1834, p. 64).

M. Roger a fait des observations sur les estimations de hauteurs du col de la Furca en *Valais* et de Saint-Moriz en En-

gadine (Grisons); la Furca aurait 2530 mètres, et Saint-Moriz, 1878 mètres de hauteur absolue.

M. de Hoff a publié un second ouvrage sur des mesures de hauteurs faites en *Thuringe* et en *Franconie*, et il y a joint des indications géologiques (*Hohenmessugen in u. um Thuringen*, etc. (Gotha, 1833, in-4° à 2 pl., ou 6 profils in-fol.).

Dans cet ouvrage, le savant et laborieux auteur a déterminé la hauteur de 1102 points et rectifié certaines mesures, puis il a donné des coupes depuis le Harz jusqu'à l'extrémité de la Thuringe, ainsi que quatre tables d'observations barométriques faites dans divers lieux. On y lit aussi avec intérêt un chapitre sur la position, la constitution naturelle, et le climat de la Thuringe.

Ce savant est maintenant occupé à ajouter un 3e volume à ses recherches classiques sur les modifications survenues à la surface terrestre (*Geschichte der durch Uberlieferung*, etc. Gotha 1822-24).

M. Berghaus a republié et augmenté la première livraison de ses mesures de hauteurs faites en Allemagne; il s'y occupe du Fichtelgebirge, et du Jura de Franconie (*Deutschland's Hohen*, etc., Berlin, 1833, in-8°).

M. T. Bauza a communiqué à la Société de géographie de Londres une table de mesures de hauteurs de plus de 200 points en Espagne (*Journ. of the roy. Geogr. Soc.*, vol. II, p. 269).

M. Willam Galbraith a fait des remarques sur la mesure géométrique du *pic de Ténériffe*, par Borda (*Edinb. phil. j.*, avril 1833, n° 28, p. 337).

M. J. Burkart a mesuré barométriquement une quarantaine de localités, entre Tlalpujahua et Valladolid, dans l'état de Michoacan en Mexique (*Archiv.* de M. Karsten, vol. V, cah. 1).

M. Beechey a donné des mesures de hauteurs exécutées dans les deux Amériques pendant son voyage au détroit de Behring (*J. of the roy. Geogr. Soc. of London*, vol. I, p. 220).

M. W. B. Clarke a rassemblé diverses données relatives au *niveau des mers intérieures de l'Europe*, et a montré des discordances entre les assertions de MM. Lyell, de La Bèche, Strangways et Maltebrun (*Mag. of nat. hist.*, vol. VI, n° 35, p. 477).

Depuis les remarques géologiques de M. Eichwald sur les environs de *la mer Caspienne* (*Edinb. N. phil. j.*, janv. 1833, p. 132, et avril p. 324), M. le colonel Monteith a donné des détails sur la variation du niveau des eaux de cette mer intérieure dans son journal de route à travers l'Azerdbijan et sur

les bords de la mer Caspienne (*J. of the roy. Geogr. Soc. of London*, vol. III, part. 1).

M. E. Lenz s'est occupé des *changemens de niveau observés dans la mer Caspienne jusqu'en avril* 1830, changemens incontestables et s'élevant à plusieurs pieds, au moins depuis 1826. Cette Méditerranée, située à 312 pieds sous le niveau de la mer Noire, offre sur son bord septentrional des traces évidentes d'une élévation plus grande de ses eaux. M. Lenz croit qu'après la séparation des mers Caspienne et Noire (entre lesquelles il y avait encore en l'an 449 des marais), le fond et le rivage méridional de la première se sont affaissés. Des forces volcaniques peuvent encore modifier son fond; ainsi, le niveau peut diminuer jusqu'à ce que l'accumulation des eaux fluviatiles ait rétabli les choses comme elles étaient auparavant. Des froids et des chaleurs extraordinaires peuvent aussi être en jeu dans ce curieux accident de la mer Caspienne (*Annal. d. Erd u. Volkerk.* de M. Berghaus, 1832, août et sept., p. 409).

Dans sa description des Steppes des Kirgis-Kasakes (*Opisanie Kirgis-Kasatchik*, etc. Saint-Pétersbourg, 1832, 3 vol. in-8°), M. Al. Lewschin a discuté l'hydrographie comparative des mers Noire et Caspienne, et du lac d'Aral. Ce dernier et ses environs seraient à 183 pieds au-dessous du niveau de la mer Noire, et depuis quarante ans, ses eaux auraient laissé à sec une étendue de pays de 60 werstes. Il parle aussi du volcan éteint de Aral-Tjuba dans le lac salé d'Alaktu-Kul.

Dans son ouvrage sur le Canada, M. Mac-Gregor prétend que le niveau du fond de tous les *grands lacs de ce pays* correspond au niveau de celui du golfe de Saint-Laurent, assertion curieuse dont on désirerait la confirmation.

SECONDE SECTION.

PALÉONTOLOGIE.

CHAPITRE I.

TRAITÉS GÉNÉRAUX.

Il n'existe point encore de *traités complets de paléontologie*; tous les géologues s'en plaignent; personne ne se sent le courage d'entreprendre cette besogne, dont les ouvrages de Par-

kinson ne sont qu'une faible esquisse. Pour la botanique, on attend la terminaison des ouvrages sur les *Plantes fossiles* de MM. Ad. Brongniart, Gaspard Sternberg, Lindley et Hutton. Pour les *ossemens fossiles,* on n'aurait qu'à faire un extrait du grand ouvrage de M. Cuvier, en y ajoutant certains détails extraits des monographies de quelques auteurs, telles que celles de M. Kaup, Meyer, etc.; mais on est arrêté pour la partie des animaux invertébrés. Aucun paléontographe, à l'exception de M. Goldfuss, n'a fait jusqu'ici une étude spéciale des zoophytes, qui sont cependant les corps organisés fossiles les plus fréquens, et qui, examinés, fourniraient sans doute de bien utiles indications pour le géologue : il serait bien à souhaiter que M. Desnoyers, qui avait paru une fois embrasser avec beaucoup de zèle cette branche d'étude, voulût bien continuer ses recherches à cet égard.

Quant à la *conchiliologie fossile,* elle est devenue une science *sui generis,* pour laquelle, vu le nombre des espèces, la vie d'un homme suffit à peine. J'ai déjà dit (Voy. *Bullet.*, vol. II, p. 188) dans combien d'ouvrages principaux se trouvaient disséminées les données les plus exactes acquises en cette matière. Nous sommes heureux de posséder un homme tel que M. Deshayes qui, voué en entier à cette spécialité, va enfin faire paraître la première livraison d'un grand *Traité méthodique général sur la conchiliologie fossile,* avec l'indication et la représentation des espèces les plus intéressantes pour le géologue. Un tel ouvrage, en deux ou trois volumes in-4°, s'il est offert à un prix modique, ne pourra manquer d'avoir un succès aussi grand que sera son utilité pour l'avancement de notre science.

D'après l'*Echo du monde savant,* M. Brochant serait sur le point de commencer à publier à très bas prix des figures de fossiles, en particulier de ceux qui peuvent servir essentiellement à la détermination des terrains.

En Allemagne, M. le professeur Bronn, de Heidelberg, sentant aussi le besoin d'un traité de paléontologie, a distribué, l'an passé, le prospectus d'une *Lethæa,* ou d'un ouvrage général de paléontologie, qui devait paraître par livraisons à très bas prix (13 fr.), et avoir un grand nombre (300) de planches. Nous souhaitons vivement l'exécution de ce projet; car, dût-il avoir des lacunes, il faut un commencement à toute chose.

M. Keferstein a dressé dans sa Géologie une liste géologique de toutes les pétrifications connues.

M. Ch. Fréd. a publié des Documens pour l'histoire primi-

tive de la physique du globe (*Beitrage zur Urgeschichte de Physisk*. Nordhaüsen, 1833, in-4°, à 1 pl.).

M. Ad. Gegenès a publié un ouvrage sur l'Intérieur de la terre ou les habitans du monde primitif (*Das Innere der Erde*, etc Quedlinbourg, 1833, in-8°).

CHAPITRE II.

PALÉONTOLOGIE ANIMALE.

§ 1. *Cavernes ossifères.*

Avant de parler des mammifères fossiles, je crois rationne. de présenter les découvertes faites sur les *cavernes ossifères*, et d'analyser la Notice de M. Parandier, *sur les causes de l'existence des cavernes en général et de celles du Doubs en particulier*. D'après l'auteur, on ne peut les attribuer à une érosion aqueuse, puisque les eaux, au lieu d'agrandir les grottes, y forment des dépôts; d'ailleurs la dureté des roches du Doubs présente un obstacle invincible à l'action érosive de l'eau, même chargée de gravier.

M. P. rejette aussi l'idée que ce sont des effets dus à des courans particuliers chargés d'acide carbonique, et il oppose à cette hypothèse les sillons longitudinaux qui se trouvent sur les escarpemens, et qui sont dus à la même cause que les cavernes. Quant aux affaissemens, ils ont pu causer des dérangemens fréquens, mais jamais des cavités à parois arrondies; et il en est de même du retrait des matières calcaires pendant leur dessiccation.

L'hypothèse des boursouflures produites par l'échappement de gaz est, suivant lui, une idée plus heureuse; mais cela ne doit avoir été qu'un cas fort rare. Enfin, la dissolution des matières solubles des masses calcaires n'a pu produire les cavernes, parce que leur configuration s'y oppose.

M. Parandier attribue la formation de ces cavités à la combinaison de quatre classes de faits, savoir : 1° l'état de résistance, de dureté ou de mollesse des divers dépôts calcaires à l'époque des bouleversemens qu'ils ont éprouvés, et leur endurcissement progressif depuis cette époque.

2° La température et la densité des eaux (déterminant, tout égal d'ailleurs leur puissance de corrosion), à l'époque désignée et la diminution progressive de ces propriétés dans la suite des temps.

3° Les soulèvemens éprouvés avant et pendant le retrait des eaux, et conséquemment les formes qui en sont résultées pour la superficie du sol.

4° L'abaissement progressif du niveau des eaux, d'abord sur toute l'étendue du pays, puis dans les vallées seulement et les alternatives fréquentes et immenses de ce niveau.

La mollesse des couches et leurs bouleversemens lui sont prouvés par le contournement et le brisement des couches. Il signale des sillons et des surfaces polies produits par des masses qui ont dû glisser l'une sur l'autre.

Les contournemens sans fracture ne s'observent jamais dans le lias, et encore moins dans les grès et les calcaires inférieurs du Doubs; ils se trouvent, au contraire, dans les calcaires jurassiques, surtout dans les assises supérieures, ce qui indique des soulèvemens à une époque assez récente où les masses inférieures étaient déjà durcies.

La diminution progressive de la température et de la densité de l'eau, depuis les temps anciens jusqu'aux temps modernes, lui paraît prouvée; et il applique cette idée à l'explication du transport des blocs alpins et erratiques du Jura.

M. P. signale, dans le département du Doubs, des effets de soulèvement suivant des lignes dirigées du N.-N.-E. au S.-S.-O., et parallèles entre elles, au moins sur de grandes étendues; c'est ce qui produit cette division en vals longitudinaux, entre lesquels la stratification des couches a pris les formes d'un bassin creux. Ce dernier serait semi-cylindrique, si l'intensité des soulèvemens eût été la même sur toute la longueur; mais la variation de cette intensité, et la non correspondance en sens transversal des points où elle était la plus grande, ont produi une oscillation dans la position topographique des lignes, qui subdivisent en diverses parties l'intervalle compris entre deux crêtes de soulèvement. C'est dans ces sillons longitudinaux que se sont formés des lacs, qui se sont écoulés par des entonnoirs, et forment maintenant des bassins fermés.

L'auteur trouve dans les traces longitudinales sur les flancs des vallées une preuve que les eaux se sont abaissées graduellement, outre qu'elles ont éprouvé, à certaines époques, de plus grandes variations de niveau.

Il suppose que la mer, sous l'effet d'une plus grande densité

et une grande vitesse, a enlevé la majeure partie des dépôts supérieurs du Jura, et a agi transversalement et parallèlement aux chaînes de soulèvement. Après cela, les eaux des bassins fermés ont pénétré dans les fissures, les failles et les intervalles des couches, et ont produit les cavernes, en agrandissant ces vides et en produisant des réservoirs souterrains et des entonnoirs d'écoulement. Ou je ne comprends pas l'auteur, ou il rentre dans la première hypothèse qu'il a combattue, si ce n'est qu'il suppose que le creusement a commencé pendant que la roche n'était pas encore aussi dure qu'aujourd'hui. Je ne crois pas la cause indiquée suffisante pour expliquer la production de réservoirs, quelquefois si vastes; comme dans le cas des élargissemens des filons, il faut tenir compte de l'action possible des matières gazeuses. Or, il n'est pas improbable que, faisant abstraction de l'effet des sources minérales, jadis plus abondantes, les eaux, en général, devaient autrefois contenir plus d'acide carbonique qu'actuellement.

Quant aux *sillons longitudinaux* sur les flancs des vallées, il distingue quatre espèces de conduits d'eau dans les rochers; savoir : 1° des ouvertures à courans d'eau correspondans à des conduits qui paraissent se diriger horizontalement; 2° des ouvertures dont les conduits s'élèvent à mesure qu'on s'éloigne de leur entrée; 3° des puits, plus ou moins verticaux, d'où il ne sort de l'eau que dans des temps d'orage ou de grandes pluies; 4° enfin, des ouvertures à sec sur les côtés des vallées, et communiquant à des grottes ou des séries de cavernes.

L'auteur place les premiers cours d'eau et conduits presque au niveau supérieur de grands réservoirs d'eau, et observe que ce sont les sources les moins variables dans leur volume (sources de la Loue, du Lizon, etc.).

Les eaux sortant de canaux obliques sont très variables; elles tarissent dans les temps de sécheresse; c'est le produit de la réunion de filets d'eau coulant sur une couche marneuse, de même qu'à Madrid, en Espagne, on se produit de l'eau par le creusement de longues galeries dans le sol granitique, perméable aux filtrations des eaux superficielles.

M. P. s'explique la formation des puits comme des espèces de dégorgeoirs supplémentaires pour de vastes réservoirs dans les grandes crues d'eau; dans ce cas seraient les puits de la Brême, le Frais-Puits, près de Vezoul, etc. De plus, il est fréquent qu'ayant suivi long-temps un certain conduit et leur volume venant à diminuer, des eaux se sont perdues dans des entonnoirs creusés dans leur lit, pour sortir par des embouchures

placées au pied des escarpemens que baignaient jadis leurs cascades.

Enfin, ces séries de cavernes sèches ont été produites par des courans souterrains d'eau provenant de plateaux supérieurs : dans le fond de la plupart, il y a encore quelque peu d'eau.

Toutes les grottes, les entonnoirs et les grandes cavités existent dans l'étage inférieur de la chaîne jurassique, parce que les massifs supérieurs ont été trop démantelés, et n'ont pu donner lieu qu'à des sources peu volumineuses (*Institut*, 21 sept. 1833).

M. Héricart de Thury a lu une *Notice sur les cavernes calcaires de Cusy dans les Beauges, en Savoie, et sur les sables aurifères du Cheran* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 229).

MM. Prévost, de Beaumont et Dufrénoy nous ont communiqué leurs idées sur les cavernes (*Idem*, p. 222 et 228).

M. Tournal a publié des considérations générales sur les *phénomènes des cavernes à ossemens* (*Annal. chim. et phys.*, 1833. Févr., vol. LII, p. 161-181).

M. de Bonnard a découvert des os d'hippopotame dans les *grottes d'Arcy-sur-Cure*, département de l'Yonne (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 222).

Belgique. — Notre confrère, M. le docteur P.-C. Schmerling, a fait paraître les deux parties du premier volume de ses *recherches sur les ossemens fossiles découverts dans la province de Liége* (Liége, 1833, in-4° avec atlas de 34 pl. in-fol.). Ce bel ouvrage aura 2 volumes et 50 planches.

Après des généralités sur les cavernes du calcaire intermédiaire de cette province (voy. *Bull.*, vol. III, p. 17), l'auteur observe que ces cavités se trouvent dans les replis, ou près des sinuosités des bancs calcaires, et rarement sur des escarpemens éloignés de ces accidens. Un dérangement notable dans l'inclinaison des couches est un signe caractéristique de leur entourage. Des blocs irréguliers sont soutenus le plus souvent par les parois de l'entrée des cavernes, tapissées de stalactites, à couches de graviers, et à contours arrondis par des eaux courantes.

Cependant, M. Schmerling n'admet point leur formation par les eaux, ni par des dégagemens de gaz ; il préfère y voir des accidens de dérangemens modifiés postérieurement par des filtrations et des cours d'eau.

Il décrit fort en détail le limon à ossemens, en donne une analyse, et signale l'état divers de conservation des os. Quant au remplissage des cavernes, l'hypothèse la plus vraisembla-

ble est celle qui les fait remplir par les eaux, comme le prouvent le limon ossifère identique avec la terre argileuse à la surface des rochers calcaires, l'entrée de certaines cavernes trop étroites pour y admettre des animaux, la disposition des os à toutes les hauteurs, l'état des os, et la présence des restes d'animaux marins, de poissons, de coquilles terrestres et d'eau douce, de bélemnites, de baculites, etc.

L'espace me manque pour suivre l'auteur dans sa description individuelle des cavernes de Chokier, d'Engis, d'Engihoul, des rives de l'Ourthe et de la Vesdre, du fond de Forêt et de Goffontaine; je me hâte d'arriver à ses réflexions sur les ossemens humains, dont la présence dans les alluvions anciennes a été regardée long-temps, et est encore regardée par bien des gens comme une hérésie scientifique.

M. Schmerling, bien au fait de la difficulté du problème, et reconnaissant toute l'inexactitude avec laquelle les cavernes ossifères ont été scrutées jusqu'ici, a fini par conclure que les restes humains ont été enfouis dans les entrailles de la terre à la même époque, et par conséquent par les mêmes causes qui y ont entraîné une masse d'ossemens de différentes espèces d'animaux éteints.

Ses raisons sont que ces ossemens présentent tous les caractères et les variétés de nature ou d'état des os des autres mammifères, et qu'ils ont été trouvés au milieu des débris de rhinocéros, de chevaux, d'hyènes et d'ours, et dans une terre en apparence nullement remaniée.

De plus, ayant eu le bonheur de découvrir dans cette position une tête humaine, il se trouve que, comparée à celle de la race européenne, elle présente des différences de formes qui la rapproche plutôt du crâne de l'Ethiopien. C'est donc un cas tout semblable à celui offert par les crânes trouvés dans le *Loess* en Autriche, et conservés, soit au Musée de Paris, soit chez M. le comte G. de Rasoumowski à Vienne.

La caverne d'Engis a fourni à M. Schmerling les restes de trois individus de notre espèce; les os des extrémités sont en général brisés, comme cela arrive pour les débris d'ours, etc., et il a observé aussi des fragmens d'os recollés par la stalagmite.

Ne retrouvant pas des squelettes humains entiers, ni même dans la caverne d'Engis tous les os des trois hommes fossiles, M. Schmerling en déduit que leur introduction dans ce cimetière de l'ancien monde est due aussi à des cours d'eau douce.

Le reste de la première livraison de M. Schmerling est la description avec figures d'un grand nombre d'ossemens de petits carnassiers, tels que quatre espèces de chauves-souris, un hérisson (*Erinaceus europeus* Lin.), deux espèces de muscaraigne (*Sorex araneus* et *tetragonerus* Herm.), et une taupe. Tous ces animaux vivent encore dans le pays, et, en général, l'auteur pense que dans les cavernes on a trop négligé jusqu'ici les restes de petits animaux semblables.

La seconde partie du premier volume est consacrée aux ours fossiles. Il compare successivement en détail les dents fossiles des ours de cavernes, puis leurs têtes, les omoplates, les humérus, et autres parties de leur charpente osseuse.

D'après cela, il trouve à établir deux nouvelles espèces sous les noms d'*Ursus giganteus* et d'*Ursus leodiensis*. Les restes du grand ours à front bombé sont en Belgique, comme ailleurs; les os les plus abondans, les têtes à front bombé sont probablement celles qu'Esper a nommées têtes de doguins. Les têtes du grand ours à front plat (*U. arctoïdeus*) sont rares; cette espèce devait avoir à peu près la taille de la précédente. L'*Ursus priscus* de Goldfuss existe aussi dans les cavernes de la Belgique.

Tous ces animaux vivant au milieu de vastes forêts et de plaines incultes, y sont morts naturellement, et leurs os ont été entraînés avec des pierres et de la terre, par des cours d'eau dans les cavernes, dont les plus basses ont pu seules se combler entièrement. L'hypothèse de l'habitation des cavernes par les ours ne se trouve pas appuyée par les accidens de celles de la Belgique.

M. Schmerling termine son premier volume par la description d'ossemens fossiles du blaireau, son *Meles antidiluvianus*, et du Glouton.

Allemagne. — Les gazettes ont annoncé la découverte d'une *caverne à stalactites et ossemens à Rabenstein près de Baireuth* en Bavière.

Sicile. — Le professeur Alessi ayant recueilli assez *d'ossemens fossiles autour de Syracuse*, a décrit ceux qui ont été découverts jusqu'ici en Sicile, savoir : des éléphans, des dents de plusieurs espèces d'hippopotame, etc., trouvés à Trapani et Palerme. Il décrit ensuite la grotte ossifère de Maredolce, près de Palerme, et ensuite deux grottes semblables découvertes à Syracuse. L'une s'appelle *Grotta-Santa;* elle est à 80 pieds sur la mer, et on y trouve de bas en haut les couches horizontales suivantes : des cailloux calcaires recouverts par de

l'argile; du grès rougeâtre à fragmens de coquilles, de l'argile grise sableuse à coquilles marines, serpules, dentales, etc.; enfin, de la terre noire à coquilles terrestres, hélices et clausilies du pays (*Atti dell. Accad. giœnia*, vol. VII, p. 199).

Une notice de M. Sam. Peace Pratt confirme tout ce que M. Turnbull-Christie a raconté des *cavernes ossifères de Santo-Ciro à 2 milles au S.-E. de Palerme* (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, n° 17, p. 371). Il suppose qu'après le percement des roches par les lithophages, la côte a été soulevée graduellement.

Russie. — Dans le n° 6 du *Gornoi journ.* pour 1833, se trouve la *description des cavernes calcaires sur les bords du Chanchara et Tscharitsch dans le gouvernement de Tomsk en Sibérie* (1).

Dans cette localité, il y a deux cavernes; l'intérieur de l'une a été bouleversée, il y a long-temps, par les habitans du pays en recherche de trésors. L'autre est plus conservée; elle a 32 toises de longueur; il n'y a presque pas de stalactites; l'argile entremêlée d'os remplissait tout l'espace de la caverne; à présent, elle ne se trouve que sur le sol de l'entrée, et dans les fentes qui existent dans les parois latérales des cavernes.

Les os y sont dans l'état de la plus parfaite conservation, ou brisés; ils sont dispersés dans l'argile sans aucun ordre; mais on ne remarque nullement qu'ils aient été usés, car leurs protubérances et leurs cavités ont conservé leur forme. La plus grande partie des os est composée de dents, de mâchoires, etc., d'animaux herbivores, et on y remarque surtout des dents de chevaux.

Dans l'autre caverne, sur le bord de Chanchara, il y a un mélange d'une très grande quantité d'os énormes d'herbivores et de carnivores, avec ceux de très petits animaux.

Une collection de ces ossemens a été envoyée à l'école des mines de Saint-Pétersbourg, et y ont été déterminés par M. Sembinzki et les naturalistes de la capitale. Ils y ont reconnu des ossemens de rhinocéros, de chevaux, de cerfs, de bœufs, de lamas, de chats, de hyènes, de grisons, de chiens, de loups, d'ours (*Ursus spelæus*), de rats, de souris, de la-

---

(1) Article rédigé par M. de Teploff.

gomis, de chauves-souris, et des restes d'oiseaux non encore déterminés.

Les cavernes se trouvent dans des couches calcaires subordonnées à une grande formation de schiste argileux superposé à des siénites. Le calcaire où se trouvent les deux cavernes a 110 toises de puissance.

On a apporté à Saint-Pétersbourg trois squelettes de mammouth trouvés dans une caverne souterraine de l'*île de Podrese*.

Dans la *Grotte calcaire de Samaoun*, à un quart de lieue de la chaîne près de Mahabdeh en Egypte, on indique dans les stalactites des vertèbres de squale, et cependant cette caverne est à 100 lieues de la mer. Est-ce que ces restes marins y auraient été portés par les anciens habitans ?

M. Malcolmson a observé près d'Hydrabad aux Indes des ossemens et des excrémens de hyène et de divers animaux (souris et chauves-souris, etc.) dans des fentes et des cavernes granitiques. Il y a même reconnu des rochers polis par le passage des bêtes fauves, comme le suppose M. Buckland. Il a cru donc utile de signaler ce fait qui se passe sous nos yeux, et qui appuie l'explication donnée par M. Buckland sur le remplissage des cavernes à ossemens (*Asiat. j.*, nov. 1833, p. 217, et *Institut*, n° 32, p. 272).

§ II. *Hommes fossiles.*

L'hypothèse de la *contemporanéité de l'homme et des espèces d'animaux perdues* a fourni à M. Marcel de Serres le sujet de trois articles (*Revue encycl.*, 1832, juill.; 1833, fév., p. 252; et sept., p. 379; et *Biblioth. univ.*, 1833, juill., p. 277). Dans le premier Mémoire, il cherchait à prouver cette supposition par le mélange des objets d'arts et d'ossemens humains dans les limons des cavernes. Dans les deux autres, il s'efforce de retrouver des animaux perdus parmi les êtres mythologiques représentés ou sculptés sur les monumens antiques. A cet effet, il donne une liste des êtres réels et actuellement existans, représentés ou sculptés sur ce genre de monumens, et dont on peut reconnaître les espèces. Il y joint un catalogue soigné d'ouvrages, que les amateurs peuvent consulter à cet égard, et qui ont été publiés depuis 1500 jusqu'à nos jours (*Revue encyclop.*, fév., p. 281).

Enfin, il traite des êtres mythologiques représentés ou sculptés (griffon, chimère, etc.), et des êtres réels et actuellement existans, représentés ou sculptés, et dont on ne peut re-

connaître les espèces. Il donne encore des indications bibliographiques, et promet la fin de cette curieuse dissertation archéologique dans un prochain numéro.

A ce Mémoire vient se rattacher sa Notice sur les causes de la plus grande taille des espèces fossiles et humatiles comparées aux espèces vivantes (*Rev. encyclop.*, avril et mai 1833, p. 97).

M. Marcel de Serres a donné aussi une Notice sur la *licorne des anciens* (*Bibl. univ., sc. et arts*, 1833, vol. LII, p. 304).

M. Morren a publié son Mémoire sur les *ossemens humains des tourbières de la Flandre* (Gand, 1832, in 8°), dont il ne m'avait communiqué, l'an passé, que les conclusions (Voyez *Résumé pour* 1832, p. CXXXII).

Il a réuni tout ce qu'on a dit jusqu'ici pour et contre la contemporanéité d'existence des hommes et de certains animaux perdus, et a figuré des crânes fossiles. Ses observations sur les tourbières sont aussi fort curieuses. En Belgique, celles situées à des niveaux bas seraient plus anciennes que celles sur des plaines élevées, et il n'y en aurait pas de marines. Les plantes marines donnent lieu çà et là, sur les côtes, à de petits dépôts qui se rapprochent des tourbes, sans leur être identiques. D'une autre part, je crois avoir vu des marais d'eau saumâtre se remplir de tourbe formée par l'accumulation de divers végétaux palustres.

De plus, parmi les tourbières de plateaux ou de montagnes, il m'a semblé qu'il y en avait d'extrêmement anciennes; car, dans certains lieux, ces dépôts remplissent des cavités très considérables; et, s'ils étaient redressés, ils formeraient de véritables montagnes. La partie septentrionale du globe est fameuse pour ces tourbières, dont la grande épaisseur est démontrée par des accidens de fendillemens ou d'érosion. Ce dépôt a dû commencer dès que le climat a été favorable à sa formation, et que les végétaux marécageux des zônes tempérées ont envahi tout-à-fait le domaine jadis occupé par les grandes fougères et les autres végétaux analogues aux plantes des savanes des tropiques.

§ III. *Mammifères fossiles.*

Une quatrième, ou, pour parler sans charlatanerie de libraire, une troisième édition en 10 vol. in-8° des *Recherches sur les ossemens fossiles de M. Cuvier*, avec notes laissées par l'auteur, a été annoncée à bas prix (100 fr.) par MM. Dufour

et d'Ocagne, par suite de l'offre faite par M. Pinard de livrer la seconde édition pour 120 fr.

Allemagne. — M. Scholl a publié le *Catalogue des plâtres des ossemens fossiles de la collection grand-ducale de Darmstadt* (*Idem*, 1832, in-8°), et M. Kaup a donné une troisième livraison de sa Description des ossemens fossiles de nouveaux mammifères contenus dans cette collection.

France.—M. Geoffroy Saint-Hilaire a publié des Considérations intéressantes sur des *ossemens fossiles, la plupart inconnus, et observés dans les bassins de l'Auvergne*. A Saint-Gérand, le calcaire indusien à *Helix nemoralis, Cypris faba* et *Paludines*, contient des os d'un nouvel Anoplotherium (*A. laticurvatum*), des restes d'une *Lutra Valletoni*, formant peut-être même un genre nouveau (*Potamotherium*); des os de ruminans, en particulier d'un *Dremotherium*, genre de la famille des *Moschus;* un crâne de *Steneofiber*, animal entre le castor et l'*Ondatra;* des os d'oiseaux échassiers et nageurs, une carapace de tortue, ainsi que des restes de nouveaux animaux crocodiliens.

M. Geoffroy ajoute que des carnassiers vivaient en même temps que ces grandes espèces d'herbivores ; et il rend compte du Musée d'os fossiles de l'abbé Croizet, qui prétend avoir découvert les débris d'à peu près cent espèces d'animaux n'existant plus sur la te re. Parmi ces derniers dominent les cerfs; il y a aussi des carnivores voisins des ours, et M. Croizet en a fait le nouveau genre *Steneodon* (*St. megantereon* et *cultridens*) (*Rev. encyclop.* Juill. 1833).

M. Croizet a composé aussi un Mémoire *sur les débris fossiles de l'Auvergne* (Voy. *Bull.*, vol. IV, p. 22).

On a trouvé un amas argileux ossifère à Pons, dans la Charente-Inférieure, au lieu dit *la Soûte*. Cette ancienne alluvion recouvre la craie, et offre surtout des os de bœufs, de chevaux, de chiens, de loups, d'éléphans, de tigres, de rhinocéros, d'hippopotames, de cerfs, de buffles, de bisons, de rennes, d'élans, et de différens rongeurs (lièvres, lapins, rats, etc.). Tous ces os sont non fossilisés (*Institut*, n° 54, p. 165).

M. Marcel de Serres a publié dans le troisième volume des Annales des Sciences du midi de la France, son *Mémoire sur les animaux découverts dans les terrains quaternaires* (Voy. *Bull.*, vol. II, p. 430).

M. V. Simon a communiqué à l'Académie de Metz sa découverte d'une dent et d'ossemens de *rhinocéros*, trouvés à Gommelange, sur la Nied, et il en a rapproché la découverte

semblable faite dans les alluvions, à Louvigny, sur la Seille (*Institut*, n° 10, p. 80).

Italie.—Une notice de M. feu Borson, sur quelques *ossemens fossiles du Piémont*, se trouve dans le volume XXXVI des Mémoires de l'académie de Turin.

Russie. — M. Parrot s'est occupé des *ossemens fossiles des bords du lac de Burthnek, dans le district de Wolmar, en Livonie*, et en a donné une description à l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg.

Pachydermes. — États-Unis. — M. Isaac Hays a publié la *Description des os maxillaires inférieurs des Mastodontes, conservés dans le Cabinet de la Société philosophique américaine, à Philadelphie*, avec des remarques sur le genre *Tetracaulodon*. Ce Mémoire a pour but de confirmer la découverte faite par feu M. le docteur Godman, qu'il fallait séparer le Tetracaulodon du Mastodonte, et que le premier genre n'était point un jeune individu du Mastodonte gigantesque.

A ce propos, l'auteur s'occupe de la dentition des Mastodontes; il décrit et figure avec soin des mâchoires inférieures du Mastodonte dans son jeune âge, son adolescence, et dans l'âge adulte. Puis il donne des détails et des figures des mâchoires inférieures du Mastodonte gigantesque adulte, du Mastodonte de Cuvier, et leur oppose les mâchoires semblables du *Tetracaulodon* dans son jeune âge et dans l'âge adolescent. Enfin, il distingue et figure les mâchoires des *Tetracaulodon Collinsii* et *Godmani*.

Il distingue neuf espèces de ce genre, savoir : *M. giganteum* (États-Unis), *angustidens* (Europe, Amérique méridionale), *Cordillerarum, Humboldtii* (Chili), *parvus* (Europe), *tapyroïdes* (Orléans), *arvernensis* (Auvergne), *latidens* (Ava), et *elephantoïdes* (Ava) (*Trans. of the Americ. phil. Soc.* N. S. vol. IV, 1833).

Allemagne.—D'après M. Kaup, le *Mastodonte longirostris* (*Tetracaulodon*), serait le plus grand mammifère connu.

M. Kaup a reçu des dents de rhinocéros, qu'il classe dans son sous-genre *Acerotherium*, comprenant les *R. incisivus* et *africanus*. Elles proviennent de Weinheim, et sont accompagnées de dents de requins.

Il y avait à Eppelsheim les restes de quatre espèces de rhinocéros, savoir : *R. Schleiermacheri, incisivus, minutus*, et *Goldfussii*; espèces figurées dans le troisième cahier de son ouvrage sur les ossemens fossiles du grand-duché de Darmstadt

(*N. Jahrb. d. Mineral.*, 1833, cah. 4; et *Isis*, 1832, p. 898).

Curtognati. — M. Kaup a reçu de nouveaux ossemens d'Eppelsheim, et a reconnu que le *Dinotherium medium* était véritablement bien différent du *D. giganteum*.

M. Kaup a pu faire aussi quelques corrections et additions à sa description du *Dinotherium*. Il pense que ses deux énormes défenses ne lui servaient pas seulement pour extraire des racines de la terre, mais encore, comme à la morse, pour l'aider à mouvoir son corps si lourd.

D'après la forme des os intermaxillaires, cet animal devait avoir une trompe pour porter la nourriture à sa bouche. Il est à placer entre les Mastodontes et les Bradypus, et il formerait une famille particulière à laquelle M. Kaup donne le nom de *Curtognati*. Elle serait caractérisée par la mâchoire inférieure courbée vers le bas, et les deux défenses dirigées vers le bas et en arrière (*N. Jahrb. f. Mineral. Geognosie*, etc., 1833, cah. 5, p. 509 avec 1 pl.).

M. Kaup a donné une notice pour démontrer que les phalangiens du *Manis gigantea* de Cuvier trouvés à Eppelsheim appartiennent à son *Dinotherium* (*N. Jahrb. f. Min.*, 1833, cah. 2, p. 172).

M. Hermann de Meyer a décrit des ossemens d'un *Dinotherium bavaricum*, nouvelle espèce rhenane (*Verh. d. Leop. Carol. Acad. d. Naturf.*, vol. XVI, part. 2, p. 488 à 3 pl.).

Solipèdes. — Les ossemens des *chevaux fossiles* sont encore plus embarrassans que ceux des bœufs, et trop souvent on a confondu les dents de chevaux fossiles avec celles de chevaux vivans. M. Kaup vient d'ajouter aux notions acquises sur ce sujet par MM. Cuvier, Croizet et Jobert, la description abrégée d'un *Equus brevirostris*, dont les débris se trouvent dans les alluvions anciennes du Rhin. Il paraît que dans celles du Danube les os de chevaux sont aussi assez fréquens (*N. Jahrb. f. Min.*, 1833, cah. 5, p. 518).

M. Kaup décrira en outre dans son 3e cahier d'ossemens les espèces de l'*Equus caballus*, savoir l'*E. Mulus primigenius*, de l'*Equus asinus primigenius* de M. de Meyer. M. Kaup en fait son genre *Hippotherium*, qui établit le passage des chevaux aux *Palæotherium*, et donne à ces deux espèces de M. de Meyer les noms d'*Hippotherium gracilis et nanus* (*N. Jahrb. f. Min.*, 1833, cah. 3, p. 327).

Edentés. — M. Richard Harlan a publié à Philadelphie, sous le titre de Mélanges zoologiques et médicinaux (*Zoological*

a. medical Miscellany, 1833, 2 vol. in-8°), une collection de ses Mémoires, au nombre de trente-et-un, et insérés dans différens journaux scientifiques. On remarque, en fait de géologie, les notices suivantes : une description des os fossiles du *Megalonyx* de White-Cave au Kentucky, celle des mâchoires, des dents et des clavicules du *M. laquetus*, celle de deux fucoïdes, une excursion aux cavernes de Virginie, et un examen des grands ossemens trouvés au débouché du Mississipi.

Amérique méridionale. — La collection de M. Bonpland semble établir, dit-on, qu'il y a eu *plusieurs espèces de Megatherium* dans l'Amérique méridionale.

M. Weiss a donné la *description d'ossemens fossiles, et de portions d'une cuirasse animale trouvée par M. Sellow dans la Bande orientale à l'extrémité méridionale de la chaîne du Brésil.* Les morceaux de cuirasse découverts sur l'Arapey-Chico, non loin de Cassepava, et entre Montevideo et Maldonado appartiennent au Megatherium. En outre, M. Sellow a reconnu un grand nombre d'autres ossemens, qui provenaient tous d'un squelette gisant à 3 pieds sous terre dans une argile marneuse à tubulures calcaires. Ce dernier dépôt recouvre des roches basaltiques et amygdalaires, entre l'Estancia des Beraldo et le Chacara-del-Larcon, sur le bord du Sangapelada, un affluent du Arapey-Chico. Cette localité est sujette à des inondations annuelles.

D'autres os de Megatherium ont été trouvés par M. Sellow sur le Queguay, près de l'Estancia de Don Pedrito.

De plus, le Musée de Berlin a reçu de M. Sellow des dents d'ours, qui ont à peine une apparence fossile; des os de reptile ou de poisson provenant du Passo del Catalan, sur la route du Saltogrande; enfin des morceaux de cuirasse d'une nouvelle espèce de tortue fossile (*Testudinites Sellovii*). (*Abh. d. k. Acad. d. Wissensch. zu Berlin*, 1830, p. 276, pl. 1 à 5).

Rongeurs. — M. Kaup a décrit trois espèces de rongeurs fossiles, savoir : le *Paleomys castoroïdes*, plus petit que le castor; le *Chalicomys Jaegeri*, voisin du castor, et le *Chelodus typus*, ancien être entre le Castor et l'Hytrix (*Isis*, 1832, p. 992).

M. Rodolphe Wagner a enfin publié toutes ses observations sur les *insectifères*, les *rongeurs* et les *oiseaux fossiles* de l'époque alluviale ancienne (*Denkschrift d. Akad. d. Wiss. zu Munchen*, 1833).

M. le comte de Munster a trouvé dans la caverne de Gailenreuth une mâchoire de castor, qu'il appelle *C. spelæus*.

Ruminans.—T. K. a parlé de plusieurs squelettes de l'*Elan* fossile trouvés près de Killaloe en Irlande (*Mag. of the nat. hist.*, vol. VI, n° 35, p. 463).

M. J. Hart a figuré et décrit de nouveau l'Elan fossile d'Irlande (*Cervus megaceros*) ; il place sa destruction à l'époque de la formation des graviers des alluvions anciennes *J. of geol. Soc. of Dublin*, vol. I, cah. 1, p. 20).

M. H. de Meyer a découvert et décrit, sous le nom de *Cervus alces fossilis*, une espèce différente du cerf d'Irlande (*Verh. d. Leop. Carol. Akad. d. Naturf.*, vol. XVI, part. 2, p. 464 à 3 pl.).

M. Kaup a décrit quatre espèces nouvelles de cerfs fossiles, savoir : *Cervus anocerus*, *dicranocerus*, *trigonacerus et curtocerus*, dont il figure des bois (*Archiv. f. Min.*, vol. VI, p. 217).

A Eppelsheim, il y a une nouvelle espèce fossile de cerf, qu'il nomme *C. Bertholdi;* et dans les alluvions du Rhin, une espèce nouvelle de cochon (*Sus diluvianus*) (*N. Jahrb. f. Mineral. Geogn.*, etc., 1833, cah. 4, p. 419).

Enfin, M. Kaup a établi, avec une mâchoire inférieure à sept molaires et quelques autres ossemens, un nouveau genre de ruminant voisin des daims, sous le nom de *Dorcatherium* (*D. de Nau*). Le daim de Montabusard de M. Cuvier fait peut-être partie de ce genre.

§ IV. *Reptiles fossiles.*

Pour les *reptiles fossiles*, j'ai à signaler les Mémoires de M. Geoffroy Saint-Hilaire, sur les lames osseuses du palais dans les principales familles d'animaux vertébrés, et en particulier sur la spécialité de leur forme chez les crocodiles et les reptiles téléosauriens (*Mémoire de l'Académie royale des sciences de France*, vol. XII).

M. T. Hawkins a publié un Mémoire sur les Icthyosaures et les Plésiosaures (*a Mem. on the Ichthyosauri*, etc., Londres, in-fol. à pl.). Il en a une belle collection, et un de ses échantillons parfaitement conservé de la tête jusqu'à la queue a 25 pieds de longueur.

T. Mantell a donné des observations sur les restes d'*Iguanodon*, et d'autres reptiles fossiles dans les couches de Tilgate (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, vol. II, n° 8, p. 150) et M. Ed. R. Willamson, une courte description d'un squelette de *Plé-*

siosaure trouvé près de Bedford (*Mag. of nat. hist.*, vol. VI, n° 35, p. 422).

M. de La Fresnaye a découvert des os peut-être de *Megalosaure* à Falaise, dans le Calvados (*Congrès scientifique de France*, 1re session, p. 40), et M. Bertrand-Geslin une vertèbre de cet animal dans l'argile de Kimméridge, près de La Rochelle.

M. de Meyer vient de décrire, sous le nom de *Ganthosaurus subulatus*, les restes d'un reptile dans le calcaire lithographique de Solenhofen. Ce reptile crocodiloïde se rapprocherait le plus du genre *Aelodon*. Sa grandeur est intermédiaire entre celle du Rhacheosaure et du Pleurosaure.

M. de Meyer a aussi décrit un reptile du muschelkalk, sous le nom de *Conchiosaurus clavatus*, genre qui a aussi les dents carénées des sauriens crocodiloïdes, mais le museau tronqué des crocodiles véritables et même des caïmans. Il en compare la tête, pièce par pièce, avec celle du *crocodilus rhombifer*. Ce reptile est associé avec des os de poissons, de tortues gigantesques, de plésiosaures, et de sauriens inconnus.

Le muschelkalk de Saxe a offert à M. de Meyer quelques os qui ressemblent, les uns à ceux des plésiosaures, et les autres à ceux des chélonies. Il a aussi figuré à ce propos des dents de sauriens ou de poissons, provenant du muschelkalk de Gottingue.

Le grès bigarré a présenté des ossemens de reptiles, dont les échantillons semblables n'ont été revus que dans très peu de localités ; dans ce cas se trouvent la vertèbre découverte par M. Vernon, dans le calcaire de montagne, et le *protorosaurus* du Zechstein, ou du lias de Caïthness. M. Merian a cité des ossemens, dans le grès bigarré près de Bâle, M. Voltz dans celui de Wasslenheim ; je puis rappeler que j'en ai cité, en 1822, dans celui de Pyrmont. Dernièrement M. le docteur Al. Braun a découvert des os incontestables de reptiles, dans ce dépôt, à Babenhausen, près de Deux-Ponts ; ce sont des vertèbres, des côtes et d'autres pièces que M. de Meyer a décrites. M. Credener lui a communiqué des côtes de sauriens du grès bigarré de Jenzig près de Jena. On se rappelle que M. Zenker a décrit, dans ce terrain, un nouveau genre de reptile, sous le nom de *Psammo-saurus* (*Museum Senkerbergianum* 1833; vol. I, p. 1, p. 1 à 26, pl. 1 et 2.)

M. le docteur Otto va décrire les restes d'amphibies et de poissons du muschelkalk de la Silésie.

Coprolites.—M. Robert a donné une note sur les *coprolites* (1) d'amphibies du calcaire de Passy, Nanterre, près Paris (*voy. Bull.*; vol. III, p. 72.)

Crapauds dans les pierres.—Les expériences de M. Buckland, sur les *crapauds enfermés dans des pierres*, ont donné lieu à plusieurs notices dans le Magasin d'histoire naturelle de M. Loudon. M. Delson a cité le cas de batraciens renfermés dans des roches ou du bois (vol. VI, n. 35 p. 458.); M. J. Howden, un crapaud dans le bois d'un arbre (*id.* p. 459), ce qui a amené d'autres personnes à parler d'un nid d'oiseaux et d'une chauve-souris trouvé dans le bois d'un arbre (*id.* p. 460). De son côté, M. J. Murray a assuré posséder un crapaud, qui a été retiré dans des carrières à 200 pieds de profondeur, et a vécu quarante-huit heures; il oppose donc ce fait aux expériences de M. Buckland (*id.* p. 457).

M. Vallot a rassemblé, dans une notice, beaucoup d'indications anciennes, sur des crapauds et d'autres animaux vivans, renfermés dans des corps solides (*Bibl. univ.* Janv. 1834, p. 69).

Dans le vol. 25 du Journal américain de M. Silliman (p. 81), il y a un article sur le même sujet, où l'auteur trouve que M. Buckland a tort de se refuser de croire à la découverte de crapauds vivans dans des pierres; le fait aurait été reconnu authentiquement en Europe et en Amérique.

§ v. *Poissons fossiles.*

La première livraison des recherches sur les *poissons fossiles*, par M. Agassiz, est en vente (Neuchâtel, in-4° avec 22 pl. in-fol.) et la deuxième paraîtra en juillet. Cet ouvrage aura 5 volumes de texte et 250 pl. in-fol., et sera achevé dans cinq ans; une livraison de 20 pl. paraîtra tous les quatre mois, et coûtera 24 francs.

Pour donner plus de variété à ce recueil, notre confrère a commencé la publication de plusieurs familles à la fois, afin que les personnes qui ne possèdent des fossiles que d'une époque ne soient pas obligées d'attendre trop long-temps la

---

(1) Certains coprolites ont été regardés jadis comme des bezoars fossiles (Voy. *Osservaz. natural. nel Museo di fisica*, par Boccone); la composition assez analogue de ces corps a dû contribuer à cette méprise.

détermination de quelques uns d'entre eux. Ainsi il a donné 7 planches du premier volume, 10 du second, 3 du quatrième et 3 du cinquième, et a même renvoyé à une livraison prochaine l'introduction de l'ouvrage et les chapitres sur la classification et sur l'ostéologie comparative des poissons fossiles et vivans, partie accompagnée de figures de squelettes de poissons vivans.

Après avoir cité scrupuleusement les musées et les collections où il a puisé ses matériaux, et récapitulé celles qu'il n'a pas encore pu visiter, ainsi que leur richesse en poissons fossiles, il donne une liste des ouvrages principaux, qui traitent de cette partie de la paléontologie. Ensuite on trouve un tableau synoptique des familles, des genres et des espèces de l'ordre des Ganoïdes, ses *Goniolepidoti*, qu'il place en tête de la classe des poissons, parce qu'ils s'éloignent beaucoup du type des familles actuellement prédominantes. Néanmoins il ajoute que l'ordre des Placoïdes s'en écarte encore davantage; mais il n'a encore eu l'occasion que d'en étudier des espèces mal conservées, et ne peut pas tracer la marche de leur organisation à travers les formations géologiques, aussi complètement que pour l'ordre des Ganoïdes. Les espèces de cette dernière division remontent jusqu'au terrain houiller, tandis qu'il est présumable que les débris de poissons découverts dans des dépôts encore plus anciens, appartiennent à l'ordre des Placoïdes.

Des écailles anguleuses rhomboïdales ou polygones, formées de lames osseuses ou cornées, recouvertes d'émail, caractérisent les Ganoïdes, qui comprennent les familles des Lépidoïdes, des Sauroïdes, des Pycnodontes, des Sclerodermes, des Gymnodontes et des Lophobranches, etc. C'est à la suite de ces familles qu'il faudra ranger certaines familles de poissons vivans, savoir : les Goniodontes Agas., les Siluroïdes Cuv. et les Acipenserides Ag.

Les Lepidoïdes Agas. sont caractérisés par des dents en brosse, sur plusieurs rangées, ou une seule rangée de petites dents obtuses, par des écailles plates, rhomboïdales, parallèles au corps qui en est tout couvert et par un squelette osseux. Si le corps est alongé, fusiforme, le lobe supérieur de la queue vertébré et plus long que le lobe inférieur, et toutes les dents en brosse, ce sont des *Acanthodes*, *Catopterus*, *Amblypterus*, *Palæoniscus ou Osteolepis*. Si le corps est plat, large avec le lobe supérieur de la queue vertébré, ce sont des *Platysomus* ou *Gyrolepis*. Le corps plat et large, associé avec une queue régulière, carac-

térise les *Tetragonolepis* et *Dapedius*. Enfin, un corps alongé, fusiforme, avec une queue fourchue ou arrondie, sont le type des *Semionotus*, *Lepidotus*, *Pholidophorus*, *Microps* et *Notagogus*.

Entrons maintenant dans le détail zoologique et géologique de ces familles. Les *Lepidoïdes* présentent la particularité remarquable que tous les genres dont le lobe supérieur de la caudale est plus alongé que l'inférieur, et porté sur une longue série de vertèbres (les Hétérocerques), se trouvent dans les terrains antérieurs aux dépôts jurassiques, savoir : les *Acanthodes*, *Catopterus*, *Amblypterus*, *Palæoniscus et Platysomus*. Ceux qui sont terminés par une caudale regulière (les Homocerques), sont de formation plus récente. Cette famille n'a plus de représentans dans la création actuelle.

Cette famille contient douze genres : 1° *Acanthodes* (*Acanthœssus* Ag.), (*A. Bronni*, des houillères de Saarbruck).

2° *Catopterus* Ag., *C. analis* comprenant probablement les quatre espèces appelées dans les Transactions géologiques de Londres (2e série, vol. 3), *Dipterus macropygopterus*, *brachypygopterus*, *macrolepidotus*, *Valenciennesi*, et provenant des schistes secondaires anciens du Caithness en Écosse.

3° *Amblypterus* Ag., comprenant une espèce de Ceara, au Brésil, l'*A. Olfersi*, et quatre espèces des houillères de Saarbruck, savoir : *A. macropterus* ag. (syn. *Palæoniscum macropterum* de Bronn), *eupterygius*, *lateralis et latus*.

4° *Palæoniscus* Ag., genre renfermant dix espèces, et appartenant exclusivement au terrain houiller d'Europe et des États-Unis, et au zechstein ou calcaire magnésien ; néanmoins les espèces houillères (*P. fultus* (*Americ. J. of Sc.*, vol. 6.), *Duvernoy*, *minutus*, *augustus*, *Blainvillei et Voltzii*), (syn. *P. inæquilobum* et *parvum* Blainv.) ont les écailles lisses, tandis que celles des espèces du Zechstein (*P. macropomus*, *Freieslebeni*, *magnus*, (Wolfart, pl. 15), et *elegans*) sont striées. (*Geol. Trans. N. S.*, vol. III, pl. 9, fig. 1).

Quant au genre d'*Osteolepis* de M. Valenciennes, provenant du Caithness, ce ne sont pas des *Amblypterus*.

5° *Platysomus Ag.*, contenant cinq espèces propres au zechstein anglais ou allemand ; savoir : *P. gibbosus* (syn. *Stromateus Bl.*), *rhombus*, *striatus*, *macrurus et parvus*. A côté de ce genre, vient se placer encore, avec doute, celui des *Gyrolepis* établi sur quelques écailles à stries d'accroissement, en saillies concentriques à leur surface. Ses quatre espèces connues, savoir : *G. maximus*, *tenuistriatus*, *Albertii* et *asper*, sont propres au muschelkalk.

6° *Tetragonolepis* (Bronn), genre comprenant sept espèces, restreintes au lias et aux oolites inférieures; savoir : *T. Traillii*, *Leachi* (Angleterre), *pholidotus*, *semicinctus* et *heteroderma*, du Wurtemberg; *T. Bouei*, de Seefeld, en Tyrol; et *T. Magnevilli*, de l'oolite de Caen.

7° *Dapedius*, de La Bèche; savoir : *D. politus*, du lias; et *altivelis*, espèce jurassique.

8° *Seminotus* (Ag.), genre de l'époque du lias ou d'une période très voisine, et comprenant le *S. leptocephalus*, du lias de Boll; le *S. Bergeri* (Ag.), du grès du lias (?); *S. latus*, de Seefeld, en Tyrol, et *S. Spixi*, du Brésil.

9° *Lepidotus*, dont M. Agassiz compte quatorze espèces, distribuées, quatre (*L. umbonatus*, *frondosus*, *gigas*, *latissimus*), dans le lias; une (*L. ornatus*), dans le calcaire jurassique inférieur des alpes du Tyrol; deux (*L. minor*), dans le schiste de Stonefield et la roche de Portland; une (*L. unguiculatus*), de Solenhofen; quatre (*L. subdenticulatus*, *Mantelli*, *Virleti* et *striatus*), dans le grès vert, soit d'Angleterre et des Vaches-Noires, soit de la Morée; enfin, une espèce (*L. Maximiliani*), dans le calcaire parisien; et deux espèces (*L. radiatus* et *undatus*), peut-être jurassiques.

10° *Polidophorus* (Ag.), genre de cinq espèces (*P. limbatus dorsalis*, *latiusculus*, *pusillus* et *microps*), du lias ou de Seefeld, en Tyrol, à l'exception de la dernière, qui est dans la pierre lithographique.

11° *Microps furcatus*, de Seefeld; enfin, le *Notagogus* (Ag.); savoir : (*N. Zieteni*), de Sohlenhofen; et *N. Pentlandi* et *latior*, des environs de Naples.

La seconde famille, celle des *Sauroïdes*, présente pour caractères des dents coniques, pointues, alternant avec de petites dents en brosse, des écailles plates, rhomboïdales, parallèles au corps, qui en est tout couvert, et un squelette osseux. Elle se divise, 1° en genres qui ont le corps alongé, fusiforme; le lobe supérieur de la queue vertébré et plus long que l'inférieur : ce sont les *Pygopterus* et *Acrolepis*; 2° en genres à corps alongé, fusiforme, et caudale régulière : *Ptycholepis*, *Sauropsis*, *Pachycormus*, *Thrissops*, *Uræus*, *Leptolepis*, *Megalurus* et *Macropoma*; 3° en genres à corps très alongé, cylindrique, caudale régulière et mâchoires prolongées : *Saurostomus* et *Aspidorhynchus*.

Les *Sauroïdes* présentent la particularité que les genres à queue prolongée, dans le lobe supérieur de la caudale (les hétérocerques), ont vécu avant le dépôt des terrains jurassi-

ques; ceux à caudale régulière (les homocerques), plus tard. Cette famille n'est représentée, dans la création actuelle, que par deux genres, les *Lepidosteus* et les *Polypterus*, et elle comprend les onze genres suivans :

1° *Pygopterus* (Ag.), genre de quatre espèces, dont le *P. Humboldti* (Syn. *Palæothriss. magnum*, Bl.), *scoticus* (*Trans. geol.*, 2e sér., vol. III, pl. 10 et 11) et *Bonnardi*, caractérisent le zechstein; et la quatrième espèce, *P. lucius*, existe dans les grès houillers de Saarbruck.

2° *Acrolepis Sedgwicki* (Ag.), du calcaire magnésien (*Géol. Tr.*, 2e sér., vol. III, pl. 8).

3° *Ptycholepis bollensis* (Ag.), du lias.

4° *Sauropsis longimanus*, de Sohlenhofen; et *latus*, du lias allemand.

5° *Pachycormus furcatus*, de Sohlenhofen; et *gracilis*, ainsi que *P. macropterus*, du lias.

6° *Thrissops salmoneus*, *formosus* et *micropodius*, tous jurassiques.

7° *Ureus muchalis*, *pachyurus*, *macrocephalus*, *miccolepidotus* et *macrurus*, dans la pierre lithographique de Bavière.

8° *Leptolepis*, genre dont trois espèces, *L. Bronni*, *Iægeri* et *longus*, sont dans le lias; une espèce, *L. tenellus*, dans le calcaire des alpes bernoises, comparé au lias (?); deux espèces, *L.* (Syn. *Clupea*, Bl.), *sprattiformis* et *Knorri*, de Sohlenhofen; et une espèce appelée *L. dubius*.

9° *Megalurus lepidotus*, de Sohlenhofen, à côté duquel est à placer, sous le nom de *macropoma*, l'*Amia lewesiensis*, de M. Mantell.

10° *Saurostomus esocinus*, du lias (?), de l'Oberland bernois. A ce sujet, l'auteur fait la singulière question, si les mâchoires de sarigue de Stonefield ne seraient pas des restes de sauroïdes!

11° *Aspidorhynchus*, dont deux espèces, (*A. tenuirostris* et *acutirostris*) sont à Sohlenhofen; et un autre, *A. Walchneri*, dans le prétendu lias des alpes de Berne.

Enfin, M. le comte Munster a encore découvert des poissons d'un ou de deux autres genres de cette famille.

La troisième famille, les *Pycnodontes*, est caractérisée par des dents aplaties ou arrondies, sur plusieurs rangées; par des écailles plates, rhomboïdales, parallèles au corps, qui en est tout couvert; par un squelette osseux, et un corps plat et large. Cette famille n'a plus aucun représentant dans la création actuelle. Par analogie, l'auteur suppose un lobe supérieur de la cau-

dale alongé et vertébré dans les genres antérieurs au calcaire du Jura; mais il n'en connaît encore que des dents.

Le premier genre, le *Placodus*, est représenté dans le grès bigarré par le *P. impressus*, et dans le muschelkalk, par le *P. gigas*.

Le deuxième genre, le *Sphærodus*, a fourni le plus de bufonites : ce sont le *S. minimus*, de Tubingue; les *S. gigas* et *rhomboïdalis*, du Jura; le *S. crassus* et *mammilaris*, de la craie; le *S. oculus serpentis*, d'Aix en Provence; et le *S. parvus*, de Paris.

Le troisième genre, *Gyrodus*, comprend cinq espèces jurassiques : *G. jurassicus, Cuvieri, Umbilicus, runcinatus* et *minor;* et le quatrième genre, *Microdon*, cinq espèces, provenant de Sohlenhofen, savoir : *M. hexagonus, abdominalis, analis, platurus* et *elegans*.

Dans le cinquième genre, *Pycnodus*, on connaît onze espèces, distribuées : deux (*P. umbonatus* et *Bucklandi*), dans le Jura moyen; une (le *P. gigas* et *Hugii*), dans le Jura supérieur; une (*P. microdon*), dans le grès vert; quatre (*P. depressus, latior, subclavatus, angustus*), dans la craie; et deux (*P. orbicularis* et *platessus*), à Bolca. Dans cette distribution étendue de ce genre, il est bon de savoir que les *Pycnodus* antérieurs à la craie ont des dents symétriques, et ceux de la craie et des terrains postérieurs, des dents plus étroites d'un côté et souvent arquées.

La quatrième famille, les *Gymnodontes* (Cuv.), offre les caractères distinctifs suivans : arcade palatine immobile, mâchoires recouvertes d'une gaîne d'ivoire, formée de dents réunies; écailles saillantes, en pointes ou piquans, obliques au corps, qui en est tout couvert; squelette fibreux, ossification tardive. Ces espèces appartiennent à des genres de la création actuelle, et on n'en connaît qu'une (*Diodon tenuispinus*), à Bolca.

La cinquième famille, les *Sclerodermes*, est caractérisée par la phrase suivante : Arcade palatine immobile, museau saillant, armé de quelques dents distinctes; écailles plates, en forme de larges plaques rhomboïdales ou polygones, obliques au corps, qui en est tout couvert; squelette fibreux, ossification tardive (Cuv.). Elle est dans le même cas que la précédente, et n'a qu'un représentant (l'*Ostracion micrurus*) à Bolca.

Enfin, la sixième famille, les *Lophobranches*, sont des poissons à branchies réunies en petites houppes rondes, un corps alongé, anguleux, recouvert de plaques anguleuses, un museau tubuleux, terminé par des mâchoires libres, et un sque-

lette osseux. Elle n'offre qu'un genre qui n'existe plus et ne comprend jusqu'ici que le *Calamostoma breviculum* et *Syngathus opisthopterus* de Bolca.

Après avoir décrit ainsi son ordre des *Ganoïdes*, M. Agassiz consacre un chapitre au genre si curieux des *Acanthoïdes*, qui se distingue, comme les *Palæoniscus* et *Amblypterus*, par une peau à laquelle de petites plaques rhomboïdales donnent l'aspect d'un chagrin très fin; mais il se distingue des *Palæoniscus* par la nature et la disposition des nageoires. Une seule espèce en est connue; c'est l'*A. Bronni* des houillères, et dont on ne saurait donner une idée plus parfaite qu'en plaçant sur le corps du *Silurus Glanis* la peau chagrinée de certains balistes, et en ajoutant que les nageoires ventrales manquent, que la dorsale est très reculée et très rapprochée de la caudale, que l'anale est un peu plus en avant, et le bord antérieur des pectorales de la dorsale et l'anale est soutenu par un gros rayon simple qui s'étend jusqu'à l'extrémité de la nageoire.

Un troisième chapitre traite des *Catopterus* (*syn. Dipterus*), un quatrième est consacré au genre *Amblypterus*, ce qui donne à l'auteur l'occasion de discuter certains points de la classification de M. Cuvier. Il conclut que les *Lepidosteus* et les *Polypterus* ne sauraient être réunis aux Clupes : comme les *Amblypterus* et les *Palæoniscus*, ils forment une famille distincte, dont presque tous les genres sont fossiles. De plus, le classement de Cuvier ne peut être conservé, parce qu'il est basé sur des considérations souvent en opposition directe avec les affinités naturelles des familles, et en même temps tirées de parties d'une importance trop secondaire.

Le cinquième chapitre traite des *Palæoniscus*, et lui donne l'occasion de relever l'erreur dans laquelle de mauvais échantillons ont fait tomber M. de Blainville relativement aux *Palæoniscum* et *Palæothrissum*, ainsi qu'à son *Clupea Lametherii*. M. Cuvier avait déjà réuni les deux premiers; il est impossible de réunir les *Palæoniscus* aux clupes ou à quelque autre ordre des Malacoptérygiens abdominaux : c'est un genre des Lépidoïdes.

Plus loin, on trouve un chapitre consacré au genre *Cyclopoma*, de la famille des Percoïdes. Ce ne sont point de grandes Lates; l'opercule est terminé par une grosse pointe très forte, le préopercule est fortement dentelé dans son bord postérieur, ces dentelures deviennent de plus en plus fortes vers l'angle inférieur de cet os, qui est arrondi, et nullement prolongé en pointe, comme dans les Lates; au bord inférieur du préopercule,

les grosses pointes des dentelures sont dirigées en avant, comme dans les Plectropomes. L'humérus est terminé, au-dessus des pectorales, en une proéminence arrondie, et non dentelée. La caudale est arrondie, et son lobe supérieur est plus grand que l'inférieur.

L'auteur ne signale que deux espèces de *Cyclopoma*, savoir, *C. gigas* et *spinosum* de Bolca.

Quatre espèces du genre *Lates* (*L. gracilis, gibbus, notœus* et *macrurus*), aussi de Bolca, sont décrits dans un autre chapitre, après lequel M. A. commence à parler des *Smerdis*, genre qui prouve la dépendance dans laquelle semblent se trouver les dimensions absolues d'un animal et les parties génériques de son organisation.

Enfin, cette livraison se termine par un fragment du cinquième volume, savoir : la monographie du genre *Gasteronemus*, caractérisé par la prédominance de l'abdomen, la singulière conformation des ventrales, de l'appareil huméral, de l'appareil hyoïdien et de l'osselet styloïde, qui va s'attacher aux interapophysaires de l'anale. Ce genre est aux Voméroïdes ce que le *Pristigaster* est aux Clupéoïdes. Ayant le plus de rapport avec le genre *Vomer*, l'auteur lui compare le squelette d'espèces de ce genre, et décrit ensuite le *G. rhombeus* et *oblongus* de Bolca.

Enfin, il commence à parler du genre *Acanthonemus*, qui est de la famille des Scombéroïdes, et renferme deux espèces découvertes à Bolca. L'auteur le compare au squelette d'un *Equula*, car ce sont des *Equula* dont toute la dorsale épineuse a des rayons extrêmement prolongés, ainsi que les épineux antérieurs de l'anale; de plus, le museau est également protractile; les dents sont en brosse fine; les apophyses épineuses, très dilatées; et les osselets interapophysaires très gros. Enfin, les os du crâne sont sculptés en granelure saillante. Je désirerais que cet aperçu pût donner une idée de l'importance de l'ouvrage de M. Agassiz, qui y a consacré une partie considérable du temps précieux de sa jeunesse.

Le keuper de Cobourg présente des impressions et des débris de poissons qui ont été étudiés par M. le docteur Berger. Il en a figuré deux impressions assez parfaites, et en a décrit une demi-douzaine d'autres. Après avoir comparé ces poissons avec ceux d'Écosse, du Tyrol, du lias d'Angleterre et du zechstein d'Allemagne, il se voit obligé de les rapprocher des *Palæoniscum*, sans cependant les identifier tout-à-fait avec ce genre. La plupart de ces poissons formeraient une espèce appelée *P. ag e-*

naceum, tandis que quelques uns appartiendraient décidément à d'autres genres, en particulier l'un d'eux serait voisin des *Scomber* et du *Gadus Merluuius* (*Die Versteinerungen d. Fische*, etc. Cobourg, 1832, in-4°, à 4 pl.).

M. Zenker a décrit et figuré un *Leuciscus cephalon*, petit poisson du dusodile, d'une localité inconnue (peut-être de Kaltennordheim), et une espèce voisine du *Cyprinus* (*Leuciscus*), *papyraceus* de Bronn, dont il se distingue par des différences de grandeur, des particularités dans sa grande tête, etc. L'auteur y ajoute la figure d'un individu incomplet d'une autre espèce de Cyprin (*N. Jahrb. f. Min. Geogn.*, 1833, cah. 4, p. 395).

M. le docteur Traill a décrit des restes de poissons dans des schistes marno-arénacés foncés, qui forment la partie supérieure du vieux grès rouge de l'île de Pomona, une des Orcades. Les uns paraissent appartenir à des poissons abdominaux et thoraciens, et les autres à des poissons voisins des raies (*Proced. of the roy. Soc. of Edinburgh*, 1833-34, n° 3, p. 37).

A Wardie, près de Leith, en Écosse, on a découvert presque un poisson entier dans des couches houillères (*Edinb. new. phil. j.*, n° 29, p. 194).

M. R.-E. Grant rapporte aux poissons osseux une dent trouvée dans le grès rouge, qui est sur le terrain houiller de Paxton, dans le Berwickshire (*Idem*, n° 30, p. 397; et n° 31, p. 39).

M. Riley a donné une Note sur les restes d'un *Squalaraia dolichognathos*, découvert dans le lias de Lime-Regis (*Lond. a. Edinb. phil. mag. N. S.*, n. 17, p. 367).

M. Bunel a trouvé un poisson fossile dans des argiles, près de Caen, et des trilobites, ainsi que des productus, dans un agglomérat porphyrique intermédiaire de la même contrée (*Congrès scient. de France*, première session, p. 40).

§ VI. *Crustacés fossiles.*

M. J. Green a publié une Monographie des trilobites de l'Amérique septentrionale (*Monography of the Trilobites*, etc. Philadelphie, 1832). Il y décrit beaucoup de nouvelles espèces, et ajoute aux dix genres connus les suivans : *Isotelus* (de Kay), *Cryptolitus*, *Dipleura*, *Trimerus*, *Ceraurus*, *Triaethrus*, *Nuttalnia* (Eaton) et *Brongniartia* (Eaton). Sur ses trente-deux espèces, vingt-deux sont nouvelles. M. Green termine par des considérations générales sur les trilobites, qu'il regarde, depuis la découverte de M. Eights, comme des restes d'un genre

encore existant. Depuis la publication de son ouvrage, il a décrit un *Asaphus myrmecoïdes*, un *Calymène* (?) *odontocephala*, deux asaphes (*A. astragalotes* et *tetragonocephalus*), et le *Paradoxides Harlani* (*Americ. J. of Sc.*, vol. XXIII, n° 2, p. 396; et vol. XXV, n° 2, p. 334).

M. le docteur T. Eights a trouvé, sur les côtes de la Patagonie près du cap Horn, et sur celles des îles Shetland du Sud, des animaux qui ont une très grande analogie avec le genre trilobite; et M. Green compare même ces individus vivans aux *Paradoxides* ou à l'*Ogygie de Boltoni*. M. Eights a décrit, sous le nom de *Brongniartia trilobitoïdes*, ces curieux animaux, avec leur tégument solide et calcaire, leurs deux yeux sessiles et immobiles, leurs quatre antennes, la bouche composée d'un lobe, de deux mandibules à palpes, deux paires de mâchoires, une langue et un labium; enfin leurs quatorze pieds et une petite queue (*Trans. of the Albany Institut*, vol. II, n° 1, p. 53).

Je ne dois pas oublier de mentionner que M. d'Orbigny aîné a trouvé dans les mers du Pérou un crustacé vivant du genre Sérole, qui a aussi une certaine ressemblance avec les trilobites (*Institut*, 1833, n° 14, p. 122).

M. Herm de Meyer a figuré et décrit des pattes de *Palinurus Sueri*. Desm., espèce identique avec le *Macrourites gibbosus* de M. Schubler, et caractérisant le muschelkalk en Wurtemberg (*Verh. d. Leop. Carol. Acad. d. Naturf.* vol. XVI, part. 2, p. 517 à 1 pl.).

§ VII. *Insectes fossiles.*

Julus. — M. le docteur B. Cotta a décrit et figuré la pétrification d'un *Julus terrestris* dans une chaux carbonatée concrétionnée, qui remplit des fentes de gneiss, près de Tharandt, non loin de Dresde en Saxe (*N. Jahrb. f. Min. Geog.*, 1833, cah. 4, p. 392).

M. Jos. Prestwich Junior a découvert *des insectes dans le milieu du dépôt houiller de Coalbrookdale en Northumberland.* Il y a reconnu un coléoptère, et un autre insecte en apparence du genre Araignée. Ces couches lui ont offert aussi des Trilobites, des Productus; en général, dix-huit genres de coquilles, dont douze seulement sont marines. Le Mémoire intéressant dans lequel ces faits sont consignés a pour but l'étude des failles du terrain en question; l'auteur a pu y reconnaître cinq grandes failles, et plusieurs de moindre importance (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.*, mai, 1834, p. 368).

§ VIII. *Coquillages fossiles.*

M. Goldfus vient de faire paraître une cinquième livraison de son grand *ouvrage sur les pétrifications*. Il y décrit et figure 71 espèces d'Huîtres, 8 Gryphées, 19 Exogyres, 5 Anomies, et 91 Peignes, fossiles appartenant à des formations très diverses.

M. L. de Buch a tâché de classer les *Térébratules*. Il y établit d'abord deux grandes divisions, suivant qu'elles sont plissées ou non plissées. Donnant le nom de *Deltidium* à la partie deltoïde entre l'ouverture du bec de la plus grande valve et le bord cardinal, il partage la première section : 1° en celles dont les plis sont simples et deviennent plus larges vers le bord sans augmenter en nombre ; ce sont ses *T. plicosæ* (*T. pugnus*, *tetraedra*, *varians*, *plicatilis*, *lacunosa*, *alata*, etc.); 2° en celles dont les plis se subdivisent et augmentent en nombre vers le bord ; se sont ses *T. dichotomæ* (*T. spinosa*, *caput serpentis*, *rigida*, *pectita*, etc.)

Les térébratules non plissées se partagent en celles qui sont à côtes et celles qui sont lisses ; celles à côtes se subdivisent, 1° en celles dont les côtes de la plus grande valve sont les parties enfermées et celle de la plus petite, les parties enfermantes; ce sont ses *T. loricatæ* (*T. loricata*, *tegularis*, *senticosa*) etc., 2° en celles à côtes correspondantes sur les valves, et réunies sur le dessus des valves en un trait retourné ; ce sont ses *T. centæ* (*T. trigonella*, *digona*, *diphya*, etc.).

Dans les térébratules lisses, les côtes ne paraissant que sur le milieu de la longueur des valves; les côtes de la supérieure sont les enfermantes, et celles de l'inférieure les enfermées. Elles se subdivisent, 1° en celles dont le milieu du dos est affaissé en forme de sinus vers le bord postérieur de la valve, et où le milieu de la plus petite valve s'élève en bosse; ce sont ses *T. ornithocephalæ* (*T. ornithocephala*, *vitrea*, *vulgaris*, *semiglobosa*, etc.); 2° en celles dont le dos est caréné sur toute sa longueur ; deux sinuosités sont sur les côtés de la carène ; la plus petite valve est échancrée dans le milieu, et a deux plis rehaussés sur les côtés ; ce sont ses *T. biplicatæ* (*T. biplicata*, *nucleata*, etc.).

Cette étude amène naturellement M. de Buch à considérer toute la série des Brachiopodes, pour lesquels il propose la classification suivante : les brachiopodes sont adhérens par le bord de leurs coquilles ou par leur surface inférieure. La première classe comprend ceux où l'adhérence a lieu au bord

des deux coquilles sans charnière (Lingule), et ceux où elle a lieu au bord de la valve supérieure au-dessus du bord cardinal. Ces derniers se subdivisent en deux sections; ceux où la perforation est au milieu du bord, et ceux sans perforation. Les premiers ont, les uns, un *Deltidium;* ce sont les térébratules, comprenant les genres *Atrypa*, *Orthis* en partie, *Strygocephalus, Uncites*, *Pentamerus*, *Magas* et *Thecidea;* les autres n'ont pas de Deltidium; ce sont les *Delthyris*, comprenant les genres Spirifère, *Cyrthia* et *Gypidium*.

Les Brachiopodes sans perforation sont attachés par une série de fibres le long du bord cardinal, ce sont les Calcéoles; ou bien les fibres passent par de longs tubes; ce sont les Leptènes, comprenant les *Productus* et les *Strophomènes*.

Quant à la seconde classe adhérente par leur surface inférieure, l'ouverture d'adhérence est au milieu de cette dernière dans les Orbicules, ou bien elle a lieu par la surface sans ouverture dans les Cranies (*N. Jahrb. f. Min.*, 1833, cah. 3, p. 257).

M. de Buch a présenté quelques observations critiques sur les térébratules, figurées par M. Zieten (*N. Jahrb. f. Min.* etc., 1833, cah. 3, p. 322).

M. de Meyer vient d'augmenter encore le genre *Aptychus* par la description de l'*A. ovatus* du lias de Banz; il le compare à l'*A. bullatus*, dans lequel l'arrangement des stries est différent. Certains échantillons de l'*A. elasma* lui font présumer qu'on confond sous ce nom plusieurs espèces, et il ajoute encore différens caractères pour distinguer ses *A. lævis, imbricatus, ovatus*, *bullatus* et *elasma* (*Museum Senkenberg.* 1833, vol. I, p. 1).

M. le comte de Munster réunit le *Mytilus gryphoïdes* de *Schlotheim* ou l'*Inoceramus dubius* de quelques géologues aux Gervillies; il se trouve dans les marnes du lias, et y ressemble à une Posidonie par l'aplatissement qu'il y a subi. Il est mieux conservé dans le calcaire du lias. Une bivalve trois fois plus grande et assez semblable existe dans le calcaire de transition à Hof; c'est sa *Posidonia speciosa* (*N. Jahrb. Min.*, 1833, cah. 3, p. 326).

M. J. Ed. Gray a publié un catalogue descriptif de coquilles vivantes et fossilles (*a descrip. catalog.*, etc. Londres, 1833, in-8°).

Conchiliologie fossile locale.

France. — Au congrès scientifique de Caen, M. La Pilaye,

a présenté *un catalogue des fossiles du Calvados ;* il en compte huit à neuf cents espèces.

Le cinquième volume des Mémoires de la Société linnéenne du Calvados contiendra la description d'un grand nombre de fossiles secondaires et intermédiaires du Calvados, par M. Deslongchamps.

M. Michelin a publié une notice sur une Clausilie (*C. campanica*), et une Lymnée (*L. Naudoti*), fossiles découverts avec des os de *Palæotherium*, dans le calcaire d'eau douce de Provins. La Lymnée a 8 à 9 centimètres de longueur et 35 millimètres pour la largeur du dernier tour; il n'existe dans les Lymnées vivantes aucune espèce de cette grandeur. Le genre Clausilie étant fort rare parmi les pétrifications, les conchiliologistes examineront avec plaisir la figure qu'en a donnée l'auteur (*Mém. de la Soc. d'ag.*, etc., *du départ. de l'Aube*, n° 44, 1832, p. 201).

Angleterre. — Dans son intéressante esquisse de la géologie des environs de *Cheltenham*, M. Murchison a cité soigneusement les fossiles des oolites et du lias de cette localité remarquable par des failles, et par des eaux salines, dont M. Murchison place l'origine dans le grès bigarré (*Outline of the geology, of the Neighbourhood of Cheltenham*, Cheltenham, 1834, in-8°, avec 2 coupes et des vignettes).

Prusse. — M. K. P. Kloden a publié, sur les fossiles du Brandebourg, et en particulier sur ceux des blocs, un ouvrage très intéressant (*Die Versteinerungen der Mark Brandenburg*, etc., in 8° avec 10 pl.). Il entre en matière par l'historique de cette étude dans le pays dont il s'occupe; il cite les ouvrages utilisés, et expose la difficulté de l'entreprise.

Le Brandebourg est une plaine sableuse, ondulée, ou un plan incliné du sud au nord, et dont le niveau supérieur n'atteint que 500 pieds. Des vallées très évasées coupent les ondulations, et renferment çà et là des lacs ou des tourbières. Le fond des sinuosités est composé de terre végétale, de marne, de tourbe, de fer limoneux, de limon, de sable et rarement de calcaire d'eau douce récent. Sur les hauteurs on ne trouve sous la terre végétale qu'une marne d'eau douce à coquilles terrestres calcinées, et quelquefois à débris de poissons et de mammifères; sous ces alluvions est placé le diluvium composé de blocs (calcaire intermédiaire et de montagne, muschelkalk, oolite, fer hydraté, craie, silex, grès oolitique, grès gris, rouge ou gris, grès grossier et à coquillages, grès compacte et ferrugineux, aggrégat de coquillages crayeux, grès tertiaires

coquilliers), de gravier, de sable, de marne et d'argile; des ossemens de grands quadrupèdes et des lits de fer pisiforme, se rencontrent dans les alternats du sable et de la marne.

Le sol tertiaire du Brandebourg est couvert par les alluvions précédentes, et y forme la masse des parties les plus élevées; les roches qui le composent sont des sables, des marnes, quelquefois à coquilles d'eau douce, restes de végétaux et ossemens, du calcaire grossier? (Gumtow), de l'argile, des graviers rarement coquilliers, du lignite ou de la terre alunifère. La craie ressort, près de Potzlow, le gypse à Spérenberg, le muschelkalk à Rudersdorf; dans ce dernier lieu on a reconnu le grès bigarré jusqu'à 700 pieds de profondeur. Le mont Krienberg, plus à l'ouest, offre des débris de calcaire glauconien. Quant au calcaire de Storkow, l'auteur le classait jadis dans le calcaire grossier; mais, d'après les fossiles, cela paraît un affleurement intermédiaire ou un immense bloc.

Après cette introduction, M. Kloden énumère, dans un ordre méthodique, les pétrifications du Brandebourg, en faisant des observations sur les espèces; il consacre un chapitre à la considération des fossiles problématiques, telles qu'un fragment de leptène, de crinoïde, d'un radiaire (*Echinospherites pomum?* Wahlenb.), dans le calcaire intermédiaire; des corps ayant l'aspect de serpens, dans le muschelkalk, corps qu'il propose de rapprocher des coprolites; des silex de formes très particulières, etc.

L'auteur donne ensuite, par terrain, la liste des pétrifications découvertes dans le Brandebourg avec l'indication de leur gisement dans d'autres lieux, et des principaux pays où ils se trouvent, ce qui le conduit au résultat suivant:

TERRAIN.	ESPÈCES trouvées dans le Brandebourg.	ESPÈCES reconnues dans d'autres terrains.	RESTANT	ESPÈCES en Suède.
Calcaire intermédiair.	163	0	163	70
Muschelkalk	36	0	36	0
Oolite	200	23	177	5
Grès vert	27	5	22	0
Craie	136	16	120	38
Grès brun tertiaire	90	14	76	0
Grès tertiaire	46	15	31	0
Diluvium	32	1	31	1
Alluvium	15	3	12	4
	745	77	668	118

Les espèces sont distribuées de la manière suivante : mammifères, 11 espèces; amphibies, 2; poissons, 8; crustacés, 21; céphalopodes, 53; gastéropodes, 96; acéphalés, 290; radiaires, 61; zoophytes, 107; phytolites, 7.

L'auteur termine son ouvrage en appliquant ses observations paléontologiques à la recherche de l'origine des blocs épars dans la plaine au sud de la Baltique. Il est conduit à penser que la plus grande partie des blocs erratiques de l'Allemagne septentrionale, ressemblent, par leur nature et leurs pétrifications, aux roches de la Scandinavie; il y a même, dans ces blocs, des roches et des fossiles qui n'ont encore été trouvés que dans cette dernière contrée, tandis que plusieurs roches et pétrifications caractéristiques des pays septentrionaux n'ont pas été remarqués dans les blocs. Les fossiles fréquens en Scandinavie semblent remplacés par d'autres en Allemagne.

2° Une autre portion des roches coquillières, composant les blocs, ont une ressemblance apparente avec des roches du nord, mais elles contiennent des fossiles qu'on n'a pas encore découverts en Scandinavie; plusieurs de ces derniers se trouvent même plus fréquemment dans les blocs.

3° Une troisième partie des blocs offre des roches qui manquent en Scandinavie, et si par hasard elles sont coquillières, leurs fossiles n'existent pas non plus dans ce pays.

Ainsi donc la première division de blocs peut seule être provenue du nord, l'origine de la seconde est plus douteuse, mais la troisième espèce de blocs n'est pas venue du nord. Pour ces derniers, il est remarquable qu'on ne peut pas non plus les rattacher aux formations bordant la plaine au sud de la Baltique ou les faire provenir de couches détruites sur place, ou de roches qui ont existé dans le nord.

Le problème n'est donc pas résolu entièrement, et la production des blocs est probablement due à des causes et des forces plus compliquées qu'on ne le croit communément.

Wurtemberg. — M. de Zieten a donné quatre nouvelles livraisons (L. 9 à 12.) de ses *pétrifications du Wurtemberg*, dont la dernière est déjà un supplément à l'ouvrage; elles contiennent 4 espèces de Gryphées, 9 Plagiostomes, 16 Peignes, 2 Lymes, 2 Pernes, 2 Posidonies, 2 Gervillies, 5 Avicules, 3 Pinnes, 4 Cucullées, 5 Arches, 7 Nucules, 7 Trigonies, 3 Moules, 2 Modioles, 5 Unio, 3 Astartes, 1 Crassine, 5 Isocardes, 1 Bucarde, 1 Vénus, 1 Mactre, 1 Lucine, 3 Amphidesmes, 1 Cythérée, 1 Corbule, 1 Lutraire, 6 Myes, 8 Pholadomyes, 3 Ino-

cérames du système liasique, 1 Myophorie, 2 Ammonites, 1 Turritelle, 1 Troque du muschelkalk.

Parmi ces fossiles, il y en a beaucoup qui appartiennent au muschelkalk, au lias et au keuper. Le douzième cahier est terminé par un index alphabétique des quatre cents espèces de fossiles déjà décrits, ainsi que par une indication du gisement exact de chaque espèce, et quelques observations critiques.

En général, vu la beauté des figures et le bon marché (72 à 80 fr. pour 400 espèces figurées), l'ouvrage de M. Zieten ne saurait être trop recommandé aux personnes désireuses de déterminer les pétrifications des terrains secondaires, inférieurs à la craie.

M. de Munster avait démontré la différence zoologique qu'il y avait entre le grès des marnes du lias de la Bavière et du Wurtemberg, et celui qui appartient, dans les mêmes contrées, aux oolites inférieures. Pour prouver encore plus complètement son opinion, il a donné la liste d'une quarantaine de fossiles de ce grès supérieur du lias. (*N. Jahrb. f. Minéral.* 1833 c. 3 p. 325).

M le comte de Munster a donné la liste revue des fossiles, des couches jurassiques inférieures et moyennes, qui ressortent au contact des roches granitoïdes, et du grès vert de la *Suisse saxonne.* (Ostraumuhle sur le Kernitschbach, Schandau, Hohenstein, entre Pirna et Taubitz). M. de Léonard y a ajouté des détails et des coupes géologiques. Dans ce mémoire, ce dernier savant confirme aussi deux faits très importans, savoir : que le porphyre phonolitique de Tœplitz a percé la craie, et que la siénite de Weinbohla, en Saxe, recouvre la craie, dont elle a dérangé les couches (*N. Jahrb., f. Minér.* 1834, cah. 2, p. 127 avec 2 pl.)

Silésie. — M. le docteur Otto de Breslau va donner la description complète des *fossiles de la Silésie*, en commençant par les ossemens du sol alluvial et du muschelkalk.

Pologne.—M. Pusch va publier à Berlin un ouvrage général *sur les fossiles de la Pologne, de la Volhynie, de la Podolie et des Carpathes.* Il sera accompagné d'observations critiques sur la paléontologie, et de 15 planches, avec plus de 200 figures.

Autriche. — J'ai donné une liste revue par M. Deshayes des *fossiles tertiaires du bassin autrichien et hongrois* (Voy. *Bull.*, vol. III, p. 125).

Tyrol. — M. le comte Munster a donné un aperçu succinct des fossiles nouveaux découverts à Saint-Cassian, dans le Tyrol

méridional, et il en a figuré les curieux Cératites (*N. Jahrb. f. Min.*, 1834, cah. 1 à 2 pl.).

Depuis long-temps la localité de Saint-Cassian, non loin de Brunecken, dans le district d'Enneberg, a fourni aux marchands naturalistes des fossiles que les collecteurs conservaient sans savoir leurs localités. Nous devons la connnaissance de ce gîte à M. de Pfaundler et aux patriotes tyroliens, qui ont fondé le musée ou Ferdinandeum d'Insbruck. Comme d'autres voyageurs, M. de Munster, frappé de la belle conservation et de la variété de ces fossiles, a tâché de s'en procurer, autant que possible; mais personne n'a encore bien constaté à quelle formation, ou à quels terrains secondaires appartiennent ces coquillages marins, maintenant à une élévation de plus de 5000 pieds. Quelques personnes de notre Société comptent remplir cet été cette lacune importante dans la connaissance des Alpes, et visiter en même temps dans ce pays la localité voisine de Badia, dont beaucoup de fossiles entrent annuellement dans le commerce d'histoire naturelle.

Les pétrifications des marnes calcaires de Saint-Cassian sont bien conservées; néanmoins les bivalves laissent rarement apercevoir leurs charnières. Malgré cela, M. de Munster y a déjà reconnu 43 genres et 128 espèces, qui seront toutes figurées dans l'ouvrage de M. Goldfuss. Ce sont 24 espèces des Zoophytes des genres *Tragos*, *Cnemidium* (4 espèc.), *Scyphia*, *Achilleum* (4 esp.), *Ceriopora*, *Flustra*, *Cellepora*, *Anthophyllum* (6 esp.), et *Lithodendron*; 11 espèces de Radiaires des genres *Cidarites* (8 esp.); *Encrinites*, (*E. liliiformis Lam.*, *Apiocrinites*, *Pentacrinites*; 3 espèces d'Annelides du genre *Serpula*; 27 espèces de bivalves des genres *Pecten*, *Avicula* (4 espèces, dont une très voisine de l'*A. socialis* Schl.), *Trigonia*, *Gervillia* (3 esp.), *Nucula* (4 espèces, dont 2 sont dans le lias, et 2 autres *N. elongata* et *trigonalis*, dans le muschelkalk), *Cucullæa* (2 esp.), *Cardium* (*C. acuticostatum*, espèce identique avec celle du keuper de Bamberg), *Cardita*, *Isocardia*, *Astarte*, *Lucina*, *Terebratula* (*T. vulgaris*, Schl.), *Orbicula*; 50 espèces d'univalves des genres *Dentalium* (2 espèces), *Emarginula*, *Patella*, *Pileopsis*, *Turbo* (*Helicites turbilinus*, Schl. et *socialis* du muschelkalk), *Monodonta* (2 esp.), *Sigaretus* (3 esp.), *Evomphalus* ou *Delphinula* (3 esp.), *Trochus* (7 esp.), *Neritina* (4 esp.)) *Turritella* (*T. nuda* des marnes du lias, et *T. prisca* du calcaire à orthoceres d'Elbersreuth), *Melania* (2 esp.), *Rissoa* (3 esp.); enfin, 13 espèces de Céphalopodes des genres *Orthocera*, *Nautilus*

(2 esp.), *Ceratites* (*C. glaucus, Beotus, Busiris, Aon, Brotheus, Acis, Achelous, Agenor, Eryx, et cingulatus.*

Les céphalopodes montrent que c'est un dépôt secondaire. Parmi les trachélipodes, il n'y a que des phytiphages, et point de véritables zoophages, mollusques qu'on ne commence à rencontrer qu'en petit nombre dans le lias.

Si l'absence des goniatites, des trilobites, et des productus ne semble pas favorable à l'idée de l'existence de roches intermédiaires à Saint-Cassian; d'un autre côté, en offrant l'*Orthocera elegans* et la *Turritella prisca*, cette localité des Alpes vient se joindre à d'autres, pour démontrer dans ce système des accidens particuliers dans la distribution des organisations animales perdues.

A ce propos, M. le comte de Munster reconnaît enfin qu'il y a de véritables orthocères dans certains calcaires ammonitifères, et à polypiers du Salzbourg, roche qu'il rapproche du lias.

Les fossiles de Saint-Cassian n'offrent pas de types du terrain crétacé; ils indiquent donc des dépôts secondaires moyens: or, parmi les espèces déjà décrites, il y en a sept qu'on retrouve dans le muschelkalk et le keuper, deux dans le lias, et six dans le calcaire jurassique. Parmi les pétrifications du lias et du Jura, il y a deux zoophytes, deux cidarites, deux nucules, un *Turbo* et une turritelle; mais on n'y observe pas de bélemnites ni de gryphées, ni de véritables ammonites.

D'une autre part, l'*Encrinites liliiformis*, la *Terebratula vulgaris*, et ses variétés, petites et grandes, les *Nucula elongata* et *trigonalis*, le *Turbo socialis*, et l'*Helicites* (*Syn. Helicites turbilinus*, Schl.) sont des fossiles caractéristiques du muschelkalk de la Bavière. Les *Myophoria acuticostata* et *vulgaris* se trouvent fréquemment avec l'*Avicula socialis* dans le keuper du sud de l'Allemagne, tandis que l'*Avicula arcuata* n'est qu'une variété de l'*A. socialis* du muschelkalk, et plusieurs moules de trigonellites, Schl. (syn Myophorie de M. Bronn), ont la forme du *M. linearis* de Saint-Cassian On en peut dire autant des moules de turritelles et de mélanies.

D'après ces considérations zoologiques, M. le comte Munster arrive à la même conclusion que moi, et qu'on a voulu me contester, c'est-à dire que les fossiles de cette localité appartiennent au muschelkalk, et aux dépôts qui lui sont juxtaposés (*Geognostisch. Gemalde Deutschlands*, p. 230, et mes *Mémoires géolog.* et *paléontol.*, p. 186). Cette localité est l'extrémité du golfe dans lequel se sont accumulés les sédimens

secondaires de la vallée de l'Avisio; il est possible que le calcaire jurassique superposé au keuper, au muschelkalk, et au grès bigarré de ce pays fournisse aussi quelques pétrifications en bon état; mais pour le lias coquillier et conservé intact, on ne peut trop répéter que jusqu'ici rien ne prouve son existence dans le Tyrol méridional.

Suisse. — La découverte réitérée des *Bélemnites dans le talcschiste des Alpes* centrales, entre le Valais et l'Engadin, est un fait que peu de personnes veulent croire, et qui est pourtant certifié par les collections de MM. Charpentier et Studer. L'association du grenat avec les bélemnites découvertes par ce dernier viendra encore ajouter au scepticisme de ceux qui veulent supposer que des staurotides ou macles ont été confondus avec des bélemnites. Il faut absolument aller sur les lieux pour se convaincre de pareils faits, qui défient à la fois notre prétendu savoir en paléontologie, en géologie, et même en chimie. La nature a encore bien des secrets dignes de piquer notre curiosité, et dans peu de temps, probablement, personne ne doutera plus des faits avancés par des hommes si dignes de foi, et vérifiés par divers observateurs.

Sicile. — M. C. Gemmellaro a publié une *description des coquilles fossiles de l'argile tertiaire de Cifali, près de Catane.* Non loin de cette ville, les laves recouvrent l'argile subapennine à petites veines de sable rouge. Ce dépôt est plein de fossiles, qui se trouvent conservés principalement dans le sable; MM. Gemmellaro, Hoffmann et Philippi en ont découvert 62 espèces. Les sables offrent beaucoup d'orbulites et de lenticulites; mais les jolies nummulites et miliolites des sables de Trezza n'y sont pas. M. Gemmellaro donne une liste de 59 fossiles, et remarque que toutes ces coquilles, souvent avec leurs couleurs, vivent encore dans la mer Méditerranée.

C'est dans la colline de Cifali que le dépôt coquillier est à découvert, et il y occupe un niveau de 300 pieds au-dessus de la mer, en formant la base des collines qui atteignent près de Fasano une élévation absolue de 600 pieds. Les alluvions de Fasano couvrent l'argile, et ces masses ont acquis la dureté d'une brèche, de manière à indiquer le séjour prolongé des eaux.

Les laves de Poggio appartiendraient aux plus anciennes de l'Etna, puisqu'elles sont recouvertes par des courans récens, et de puissantes alluvions. Les basaltes de Trezza reposent aussi sur les roches tertiaires à nummulites et miliolites.

M. Gemmellaro émet une singulière idée sur les orbulites et les lenticulites des sables de Catane; comme il ne les retrouve pas dans la mer Méditerranée, il suppose que ces fossiles ont été pétrifiés à une époque plus ancienne, et mêlés postérieurement aux sables, ce qui paraît bien peu probable, vu la petitesse et la quantité de ces corps organisés (*Atti della Accad. Gioenia*, vol. VII, p. 243, 1833).

Russie. — M. Fischer, de Moscou, publie dans ce moment un second volume de son *Oryctographie du gouvernement de Moscou.*

Suède. — M. Nilson a donné une notice sur les pétrifications animales des couches charbonneuses de la *Scanie* : ce sont des dents d'un reptile, un poisson, une aile d'insecte, et divers coquillages (*Kongl. Svensk. Vet. Acad. Handl.* pour 1831, p. 352, avec pl.).

États-Unis. — M. Isaac Lea a mal figuré et décrit un nouveau genre fossile de la famille des sphérulacées, sous le nom de *Palmula sagittaria.* Cette pétrification provient du dépôt crétacé de Timber-Creek, dans le Nouveau-Jersey (*Contribut. to Geology*, p. 217).

M. Isaac Lea a décrit six espèces de fossiles tertiaires du Maryland et du Nouveau-Jersey, savoir : *Balanus Finchii, Mactra clathroïdes, Acteon Wetherilli, Ranella nana, Fusus pumilus* et *Miliola marylandica* (*Idem*, p. 211 à 216).

Enfin, il a figuré et décrit en détail cent quatre-vingt-neuf nouvelles espèces tertiaires, provenant de Clairborne, dans l'Alabama. Elles sont des genres suivans : *Lunulites* (2 espèc.), *Orbitolites* (2 esp.), *Turbinolia* (5 esp.), *Siliquaria, Dentalium* (2 esp.), *Spirorbis, Serpula, Teredo, Solecurtus, Mactra* (3 esp.), *Corbula* (4 esp.), *Byssomia, Egeria* (10 esp.), *Lucina* (6 esp.), *Gratelupia* (1 esp.), *Astarte* (6 esp.), *Cytherea* (6 esp.), *Venericardia* (4 esp.), *Hippagus, Arca, Pectunculus* (5 esp.), *Nucula* (11 esp.), *Avicula, Pecten* (2 esp.), *Plicatula, Ostrea, Fissurella, Hipponix, Crepidula, Bulla* (2 esp.), *Pasithea* (9 esp.), *Natica* (8 esp.), *Acteon* (6 esp.), *Scalaria* (3 esp.), *Delphinula* (2 esp.), *Solarium* (6 esp.), *Turbo* (3 esp.), *Planaria, Turritella* (2 esp.), *Cerithium, Tuba* (3 esp.), *Pleurotoma* (11 esp.), *Cancellaria* (8 esp.), *Fasciolaria* (2 esp.), *Fusus* (16 esp.), *Pyrula* (3 esp.), *Murex, Rostellaria* (2 esp.), *Monoceros* (3 esp.), *Buccinum, Nassa, Terebra* (3 esp.), *Mitra* (5 esp.), *Voluta* (7 esp.), *Marginella* (8 esp.), *Anolax* (2 esp.), *Oliva* (8 esp.), *Montoptygina* (2 esp.), et *Conus.*

Toutes ces espèces n'ont pas d'analogues vivans, et même

quelques uns de ces genres sont inconnus sur les côtes, et quelques uns existent aussi à l'état fossile, en Europe. Dans ce dernier cas, seraient une espèce très voisine du *Venericardia planicosta;* un Fuseau extrêmement voisin du *Fusus longævus*, de Lam; l'*Acteon lineatus*, fort semblable au *Tornatella inflata* de Férussac.

Plusieurs de ces espèces ont les plus grands rapports avec les coquilles de Bordeaux, telles que certaines *Lucines*, *Vénéricardes, Nucules,* etc., etc.; il faudra voir ce qu'en diront les paléontologistes d'Europe. Grâce aux ouvrages de MM. Lea et Conrad, on pourra enfin établir une comparaison entre les fossiles tertiaires des États-Unis et de l'Europe. Or, il paraîtrait déjà qu'on observe, des deux côtés de l'Atlantique, des variations dans les fossiles des mêmes dépôts à mesure qu'on s'avance du nord au sud (*Idem*, p. 30 à 211. *Voy.* l'article de *Géographie géologique*, p. 368).

M. T.-A. Conrad a décrit des fossiles tertiaires nouveaux des États-Unis, savoir : dans le sol tertiaire supérieur, *Mactra, clathrodonta*, *congesta, confraga*, et *modicella, Corbula idonea* (Yorktown), *Chama congregata* (Easton Md.), *Petricola centenaria* (Easton), *Pecten eboreus, Cytherea marylandica, Fulgur incilis;* et dans le sol tertiaire inférieur de Clairborne, *Corbula oniscus, Cardita alticostata, Astarta tellinoïdes* et *ungulina, Pectunculus cuneus, trigonella, stamineus, Lucina pondata, dolabra, Nucula bella* et *cœlata, Melongela alveata, Crepidula lirata, Solarium elaboratum, Sigaretus, Bilix* et *Typhis gracilis* (*Americ. J. of Sc.*, vol. XXIII, n° 2, p. 339).

M. Gérard Troost se propose de réimprimer à Nashville, dans le Tennesée, l'ouvrage de fossiles de M. Goldfuss.

§ IX. *Echinodermes fossiles.*

M. Agassiz prépare un *Mémoire sur les Asteries fossiles.*

Ophiures. M. Nath. Thom. Wetherell a décrit les ophiures trouvés dans les *Septaria* de l'argile de Londres, près de Hampstead, ainsi que dans des oolites (*Lond. a. Edinb. phil. mag.*, vol. II, n° 10, p. 304).

M. Hermann de Meyer s'occupe d'un travail sur les échinidées. Le *Galerites speciosus* de M. de Munster est son *Nucleolites discus.*

§ X. *Polypiers fossiles.*

HOLLANDE.—Les *Annales academiæ Groninganæ* pour 1827

à 1828 (Groningue, 1832 avec 7 pl.), contiennent un Mémoire couronné et intitulé : *Responsio ad quæstionem à Math., Phys., ordine in academia Groningana, anno* 1828, *propositam: Quæretur descriptio coralliorum fossilium in Belgio repertorum, quæ præmium reportavit.* L'auteur, M. C. F. A. Morren, examine la nature des polypiers, énumère les ouvrages sur ce sujet intéressant, les classifications proposées, et indique les principales localités de la Belgique, riches en ce genre de fossiles, savoir : Pour les fossiles tertiaires ou secondaires récens, le mont Saint-Pierre, Ciply, près de Mons, la partie sud et ouest du Brabant méridional; pour les polypiers intermédiaires, les provinces de Liége, de Namur, d'Hennegau, du Luxembourg, etc.

A Hondrug, près Groningue, il y a des fossiles crayeux et du calcaire tertiaire.

M. Morren décrit et figure plusieurs espèces nouvelles, savoir : *Achilleum orbiculatum*, *Manon Bredanianum*, de Bruxelles; *Isis spiralis*, de Ciply; *Nullepora Dekini*, de la Craie; *Groningana* et *Burtiniana*, de Groningue; *Eschara velans*, *fibrifera*, *Brugmansii*, de la même localité; *Cellepora trigona*, de Bruxelles; *Ceriopora quadripora et mammillifera* de Maestricht; *Lunulites spongia et intermedia*, de la Craie; *Orbulites Faujasii*, de Maestricht; *Lithodendron fastigiatum*, de Namur; *Caryophyllia affixa*, du grès vert; *Cyclolites nummulitoïdes*, *Turbinolia striata*, *reticulata et granulata*, du calcaire de montagne; *Cyathophyllum ocellatum et lamellosum*, de Groningue; *Astrea granulata*, du calcaire de montagne; *porifera*, de Bruxelles; *corona* et *gigantea*, du Brabant; en tout 150 espèces. C'est un nouveau service que notre savant confrère a rendu à l'histoire naturelle, dont aucune branche ne lui est étrangère.

CHAPITRE III.

BOTANIQUE FOSSILE.

§ 1. *Grands Recueils descriptifs.*

M. Ad. Brongniart nous a donné neuf livraisons de son intéressante *Histoire des végétaux fossiles.* Nous n'avons jusqu'ici que la description des Confervoïtes (3 esp.), des Fucoïdes

(26 esp., livraison 1 et 2), des Mousses (2 esp.), des Equisetum (5 esp.), des Calamites (18 esp., livr. 2 et 3); et le commencement de celle des Fougères, qui occupe déjà quatre livraisons, et qui ne sera achevée que dans la dixième livraison. Malgré quelques critiques contre cette dernière partie du travail de M. Brongniart (et sur quel ouvrage humain n'y en a-t-il pas à faire?), il n'en reste pas moins ce qu'on a fait de mieux jusqu'ici en ce genre.

Partant de l'examen botanique minutieux des différentes espèces de feuilles dans les fougères actuelles, et d'un classement établi sur ces parties; étudiant surtout les genres arborescens des régions équatoriales, et donnant les caractères des feuilles, du tronc et de la racine des mêmes arbres, M. Brongniart entre dans son sujet avec tous les renseignemens que peut lui fournir l'état actuel de la botanique. Il nous a décrit, 1° deux *Pachypteris*, des marnes du lias de Whitby. Dans ce genre, les nervures sont confondues dans le parenchyme de la fronde; de manière qu'on ne les voit pas extérieurement.

2° Trente-six espèces de *Sphenopteris*, dont vingt-huit sont dans le terrain houiller, et les huit autres dans le grès bigarré (*S. myriophyllum*, *palmetta*), dans les oolites inférieures (*S. Williamsonis*, *crenulata*, *denticulata*, *hymenophylloïdes*), dans le calcaire de Stonesfield (*S. macrophylla*), et dans le grès vert (*S. Mantelli*). Si la forme des feuilles ne diffère pas essentiellement dans les détails de celle des feuilles du genre *Pecopteris*, leur aspect général établit, au premier coup-d'œil, une différence tranchée entre ce dernier genre et les *Sphenopteris*.

3° Six *Cyclopteris*, du terrain houiller, à l'exception du *C. digitata*, des oolites d'Angleterre; genre dont les feuilles ressemblent, par leur forme et la disposition des nervures, à celles du *Trichomanes reniforme*, et des *Adianthum reniforme* et *asarifolium*.

4° Quatre *Glossopteris*, savoir : deux espèces des Indes orientales, une (*G. Phillipsii*), des oolites du Yorkshire; et une (*G. Nilsoniana*), du grès du lias de Scanie. Ce genre se rapproche des fougères à feuilles simples (*Polypodium*, etc.), sans avoir avec aucune (?) une affinité très marquée.

5° Vingt-huit *Neuropteris*, dont vingt-quatre espèces sont dans les terrains houillers de l'Europe septentrionale et centrale ou des États-Unis; deux du grès bigarré (*N. Voltzii* et *elegans*), une du muschelkalk (*N. Gaillardoti*), deux du terrain à bélemnites de la Tarentaise (*N. Loshii* et *Soretii*). Ce

genre est le plus naturel parmi ceux des fougères fossiles. Toutes ces plantes se ressemblent par leur fructification autant que par la forme et la structure de leurs feuilles, en même temps que ces caractères les éloignent des fougères vivantes. L'*Osmunda regalis,* et des espèces voisines, n'ont avec elles que des analogies éloignées.

6° Trois *Odontopteris,* des houillères; genre ayant quelque chose de l'aspect des *Trichomanes,* mais étant différent de toutes les fougères vivantes.

7° Une *Anomopteris Mougeotii,* du grès bigarré; genre dont la structure des feuilles diffère complètement de celle des feuilles de toutes les fougères vivantes et fossiles connues jusqu'ici : leur forme générale les fait ressembler aux *Blechnum* et *Lomaria;* mais leurs nervures secondaires simples ont une autre disposition.

8° Trois *Tæniopteris,* l'une du grès du lias (*T. vittata*), l'autre du calcaire de Stonesfield (*T. latifolia*), et la troisième du terrain tertiaire du Vicentin (*T. Bertrandi*).

Enfin, quarante-sept espèces de *Pecopteris,* genre qui présente la structure la plus habituelle parmi les fougères vivantes et le plus grand nombre d'espèces, qui se rapprochent assez intimement des fougères encore existantes, pour qu'on puisse même douter si ces plantes n'ont pas réellement encore leurs identiques. Ce genre fossile est plus voisin des *Cyathea* que des *Polypodium.*

M. B. sous-divise les *Pecopteris* en cinq groupes : 1° les Diplazioïdes (*Pinnulæ basi contractæ, crenulatæ vel sinuatæ, nervulis pinnatis*), qui comprennent une espèce du terrain houiller.

2° Les *Pteroïdes* (*Pinnulæ distantes, basi dilatatâ decurrentes, nervulis nervo medio subperpendicularibus, vel furcatis ramis simplicibus vel dichotomis*), qui offrent onze espèces, dont dix sont dans le terrain houiller, et une (*P. Meriani*) dans le keuper.

3° Les Cyathoïdes (*Pinnulæ subcontiguæ, basi rarius dilatatæ, inter se magis minusve connatæ, integræ vel vix denticulatæ, nervulis obliquis medio furcatis vel rarius simplicibus*). Ce genre se rapproche, par la forme générale des feuilles, des *Glossopteris,* tandis qu'il en diffère par la disposition des nervures, qui ressemblent davantage à celles des *Pecopteris.* Les genres vivans *Aspidium, Asplenium* et *Polypodium* ont des rapports avec les *Glossopteris,* le premier par le groupement des fructifications et les nervures, les autres par les particula-

rités des feuilles. Ce groupe arborescent renferme vingt-deux espèces, sur lesquelles dix-huit sont dans le terrain houiller, dont une (*P. Cyathea*) se trouve aussi dans le schiste marno-bitumineux à poissons de Muse, et deux autres (*P. punctulata* et *arborescens*) sont dans les couches charbonneuses secondaires de l'Oisans. Il y a, de plus, une *P. platyrachus* dans les masses carbonacées de Lamure (Isère); un *P. nebbensis* dans les oolites ou le lias de Bornholm; un *P. Phillipsii* dans les oolites du Yorkshire; et un *P. Reichiana* dans la craie verte de Saxe.

4° Le groupe des Neuroptéroïdes (*Pinnulæ contiguæ discretæ vel basi vix connatæ, non decurrentes, rachi adnatæ, nervuli bisfurcati vel dichotomi arcuati, apice margini subperpendiculares*), qui comprend douze espèces, dont huit sont dans le terrain houiller, et trois autres, l'une *P. Sulziana* dans le grès bigarré, le *P. Beaumontii* à Petit-Cœur, le *P. Witbiensis* et *Williamsonis* dans l'oolite du Yorkshire, et le *P. tenuis* dans celui de Bornholm et de Whitby.

5° Les *Unitæ* (*Pinnulæ breves, interse basi magis minusve connatæ, nervulis obliquis, simplicibus vel furcatis, tenuibus*), dont M. Brongniart n'a encore décrit qu'une espèce du terrain houiller.

Tel est le point où en est cet ouvrage, dans lequel on trouve, de plus, des détails importans sur chaque genre et sur l'établissement des espèces et de leur synonymie. Le mérite de l'ouvrage de notre savant confrère consiste surtout dans un groupement plus rationnel des fougères, dont il a accru beaucoup le nombre, dans des observations curieuses sur les Calamites et les *Equisetum*, et dans la description d'un bon nombre de Fucoïdes; algues le plus souvent mal classées avant l'apparition de ses premières esquisses. Malheureusement la lenteur de cette publication fait le désespoir des géologues, avides de posséder toutes les belles observations de M. Brongniart. Je me trouve heureux de pouvoir encore citer comme exemple de l'utilité et de la valeur de ses travaux, la traduction russe qu'on a faite de son Prodrome de la Flore fossile (*Gornoi journal*).

J'ai cette année à analyser cinq cahiers (n° 8 à 12) de la *Flore fossile de la Grande-Bretagne*, de MM. Lindley et Hutton, où ces messieurs ont le tort de reproduire des plantes déjà décrites; je dis le tort, parce c'est un impôt inutile mis sur la bourse du public. Ils devraient se contenter de donner des nouveautés, ou de figurer des choses non encore bien représentées.

Les nouvelles espèces proviennent en grande partie du terrain houiller de Newcastle, à l'exception d'une *Araucaria peregrina* et d'un *Strobilites elongata* du lias, et du *Neuropteris undulata*, fougère des oolites, et voisine du *N. Dufresnoii* (Br.), trouvée dans le grès bigarré. Les autres espèces nouvelles sont un *Asterophyllites comosa*, un *Sigillaria monostachya*, un *Knorria taxina*, probablement une portion de branche de *Taxus* ou de quelque plante voisine (cah. 10); un *Calamites*, avec des racines et la base d'un tronc du même genre; un *Bothodendron punctatum*, débris de quelque grand conifère; un *Myriophyllites gracilis*, une *Pinnularia capillacea*, un *Hippurites gigantea*, un *Antholithes Pitcairniæ*, reste de plante en fleur ayant quelque analogie avec la tribu des Bromélies (cah. 9, pl. 82); enfin un *Carpolithes alata*, qui pourrait encore provenir d'un conifère, et auquel on pourrait comparer seule la graine des Araucaires.

En fait de fougères nouvelles, on trouve figurés les jolis *Pecopteris repanda*, *serra* et *insignis*; un *Neuropteris ingens* et *arguta*, un *Sphenopteris adiantoïdes*, *obovata* et *crenata*, voisin du *S. Dubuissonis*; un *Cyclopteris dilatata*, un *Tæniopteris major* des oolites, voisin du *T. vittata*, et qu'on ne peut guère distinguer de l'*Aspidium Wallichianum* de l'Inde, tandis que le *T. major* a les mêmes caractères que le *Scolopendrium officinarum*.

De plus, M. Lindley cite, en Angleterre, le *Knorria imbricata* et *Selloni*, dont la première espèce se trouve aussi dans les mines de houille d'Orenbourg, en Russie. Il ignore dans quel genre M. Brongniart fait rentrer les *Knorria*; ayant extérieurement le plus de rapport avec les Lépidodendrons et les Stigmaires, elles sont cependant bien différentes du premier genre, et se distinguent du second par les tubercules proéminens et ronds d'où partent les feuilles. M. Lindley place dans ce genre toutes les plantes fossiles dont les feuilles serrées sont arrangées en spirale, et dont la chute laisse des escarres proéminentes, définition pour le moins vague (cah. 10).

Le genre *Halonia* est créé pour comprendre tous les végétaux offrant la surface des Lépidodendrons et le mode de ramification de certains conifères. Les Lycopodiacées ont la ramification dichotome; or, les Lépidodendrons ne seraient qu'une forme éteinte de cette dernière famille. Nos auteurs décrivent un *Halonia gracilis*; et ils donnent avec doute le même nom générique à un tronc d'une plante de petite dimension et toute couverte de petites proéminences qui cachent des taches en

quinconces. C'est le *Halonia* (?) *tortuosa*, sur la ramification duquel on est encore dans l'incertitude (cah. 9).

Les *Cycadites pecten* et *sulcicaulis* (Phillips), des oolites du Yorkshire reçoivent, de ces messieurs, les noms de *Pterophyllum pecten* et de *Ctenis falcata*, dernier genre rapproché surtout des *Acrostichum*. Le *Phyllites nervulosus* de M. Phillips devient le *Dictyophyllum rugosum*. Ils réservent le terme de Phyllites aux feuilles de monocotylédons, dans lesquelles les veinules principales convergent à la base et au sommet, et donnent le nom de *Dictyophyllum* aux feuilles douteuses de dicotylédons à structure réticulée.

MM. Lindley et Hutton figurent, autour d'une branche de *Sphenopteris*, une plante sous le nom de *Schizopteris adnascens* (cah. 11), en rapprochant ce genre obscur des Lygodies, ou plutôt des Hyménophylles et en supposant que le *Filicites crispus* de MM. Germar et Kaulfuss en serait une espèce.

Quant aux autres remarques critiques de classement, M. Lindley observe que le *Favularia tessellata* est voisin des Sigillaires, mais il ne croit pas qu'on puisse suivre M. Brongniart dans la réunion de ces deux espèces de végétaux; dans les Favulaires les feuilles venaient en contact les unes avec les autres par leur base, de manière que c'étaient des plantes très couvertes de feuilles, tandis que le tronc des Sigillaires en avait beaucoup moins. C'était, suivant nos auteurs, un végétal dicotylédon, avec une constitution ultra-tropicale (cah. 8, p. 207).

Pour les fougères, M. Lindley observe que l'absence des graines dans les fougères fossiles provient de l'adhérence plus grande de leur surface couverte de graines, avec la matière qui les empâte, que celle de cette dernière avec leur surface supérieure plus lisse.

Quant à la graine appelée *Cardiocarpon acutum*, M. Lindley observe que les graines sont rares dans le terrain houiller, à l'exception des Lépidostrobes et de quelques espèces provenant de monocotylédons. Il n'adopte pas l'idée de M. Brongniart, que le *Cardiocarpon* est le fruit d'un Lépidodendron ou d'une Lycopodiacée, et le rattache avec doute aux Astérophyllites et au genre Callitriche, etc. (cah. 8, p. 211).

Les mêmes auteurs ont décrit un tronc pyriteux ou de fer carbonaté sous le nom de *Lepidodendron Harcourti* (*Trans of the nat. hist. soc. of Northumberland*; vol. 2, p. 236; *Fossil Flora* de Lindley n. 10. et *Edinb. n. phil.*; 1833, n° 28, p. 367.). Ce fossile se trouve dans un lit de houille du calcaire de montagne, et même au milieu des encrines, des productus, des méla-

nies, etc. Ce tronc présente au centre une colonne de tissus cellulaire lâche, tandis que vers l'extérieur ce tissu devient serré, et il y a de plus une série circulaire de vaisseaux spiraux, à une certaine distance du centre; ces derniers donnent naissance à des faisceaux courbes qui se portent vers la circonférence, et correspondent à l'insertion des feuilles.

Enfin il est très important d'apprendre la découverte de conifères dans le lias et même dans le terrain houiller, et l'*Araucaria peregrina* du lias montre, de plus, que la végétation de l'Europe dans ces temps-là était semblable à celle de l'hémisphère austral, non seulement par la présence des Cycadées, mais encore par les genres de conifères trouvés actuellement au sud de l'équateur. Les quatre espèces d'Araucaires connues jusqu'ici viennent de la côte orientale de la Nouvelle-Hollande, de l'île de Norfolk, du Brésil et des Andes du S.-E. de l'Amérique. Il sera curieux de voir s'il se confirme que le fruit appelé *Strobilites elongata* appartient à l'*Araucaria peregrina*, comme le soupçonnent MM. Lindley et Hutton.

MM. Lindley et Hutton regardent ce végétal comme intermédiaire entre les Conifères et les Lycopodiacées. Il s'éloigne de la première famille, en n'ayant pas de fibres ligneuses glandulaires, ni de bois, ni même peut-être d'écorce; d'ailleurs les Conifères ne présentent pas ces faisceaux courbes de vaisseaux. Ces caractères rapprocheraient cette plante des Lycopodiacées, mais ces dernières n'ont pas de cavités fistulaires dans leur tégument cortical ni tissu cellulaire autour de la moelle, ce qui est une structure des dicotylédons.

Ce nouveau type des Lépidodendrons établit un meilleur passage entre les plantes à fleurs et sans fleurs, que les *Equisetum* ou les Cycadées, et c'est une confirmation de l'idée que les vides observés dans la série naturelle des créations actuelles seront comblés petit à petit par la découverte de nouveaux genres fossiles.

Ces messieurs remarquent qu'en exceptant les fougères il y a, dans les houillères, environ quatre-vingts espèces de plantes arborescentes de la classe des dicotylédons, dont les feuilles croissent en séries parallèles. Leurs *Megaphyton approximatum et distans* (cah. 12.) sont aussi dans ce cas, et ce caractère est encore propre aux genres Sigillaire, Favulaire, Bothrodendron et Ulodendron.

M. le comte Gaspard Sternberg a fait paraître un cinquième et un sixième cahier de son Essai d'une description géognostique et botanique de la flore de l'ancien monde (*Versuch. einer*

geog. bot. Darstellung, etc.; Prague, 1833, in-fol.); il promet d'en donner bientôt un septième.

Cet auteur examine d'abord si, depuis 1824, époque de la publication de son premier essai, des faits sont venus appuyer l'idée que toute la surface terrestre a été couverte jadis d'une végétation infiniment plus uniforme, et a joui, par conséquent, d'une température beaucoup plus égale qu'actuellement. Si le Mexique et le Brésil n'ont encore offert aucune donnée à cet égard, M. Robert Brown assure que les fougères des houillères de la Nouvelle-Hollande, ne diffèrent que par les espèces de celles du même terrain en Europe. M. Ad. Brongniart est venu confirmer cette assertion par la description de quelques espèces, tant de l'Australie que des Indes, tandis que M. Jameson a identifié les plantes des houillères des contrées boréales de l'Amérique avec celles de l'Europe. Du reste, pour toute la zone tempérée au nord de l'équateur, M. Sternberg a prouvé jadis qu'une végétation fort semblable devait exister dans toutes les contrées situées sous cette zone, dans l'Ancien comme dans le Nouveau-Monde. En conséquence, l'auteur regarde comme assez bien établie cette première hypothèse d'une plus grande égalité de température dans le monde ancien. Cette première proposition tend à démontrer en même temps que les zones n'ont pas souffert de déplacement, et qu'ainsi les analogues des plantes fossiles d'une zone ne se retrouvent pas à présent dans une autre zone.

M. Sternberg considère ensuite la probabilité d'une série successive et régulière, de différentes végétations sur le globe, et oppose à cette idée les fougères du terrain houiller dans un calcaire à bélemnites, et les particularités de la flore du grès bigarré. M. Sternberg rappelle que, dans son quatrième cahier, il a reconnu, dans la flore fossile, trois périodes de végétation : la première était une végétation insulaire, environ comme celle des îles de l'océan Pacifique; mais il devient plus difficile de comparer la seconde avec la flore des contrées maritimes, et la troisième avec celle des grands continens.

M. S. ne croit pas qu'entre les deux premières périodes de végétation, le globe ait été bouleversé par une révolution générale, car si des formes végétatives de la première période ont disparu dans plusieurs dépôts de la deuxième période, cependant elles ont trouvé les moyens de se conserver çà et là. M. St. trouve donc plus probable d'admettre un passage graduel et lent entre les diverses flores, modifications en rapport avec le rehaussement des continens ou l'abaissement des mers.

Le cas des plantes de Petit-Cœur, etc., lui semble indiquer dans cette contrée la conservation d'une flore insulaire, à une époque où ailleurs se développait déjà une flore submaritime.

Les trois périodes de végétation sont caractérisées par le rapport numérique des plantes des diverses familles. La végétation insulaire commence avec le sol intermédiaire, et est formée pour plus de moitié par des fougères; en outre les Lepidodendrons, les Sigillaires, les Rotulaires et les Annulaires, la caractérisent, et ont été enfouis, par suite de bouleversemens plutoniques, dans les grès houiller et rouge. Les Cycadées seraient le type de la seconde période, dans laquelle disparaissent les genres précédens, tandis que, dans la troisième période, les plantes du terrain jurassique et crayeux, en particulier les Fucoïdes, établissent une espèce de période de passage pendant laquelle les Dicotylédons prennent toujours plus le dessus. D'un autre côté, depuis le keuper, les formations de delta et les submersions de certaines parties du sol, tantôt sous l'eau douce, tantôt sous l'eau salée, viennent embarrasser autant le botaniste paléonthographe que le conchiliologue.

Si telles sont les limites que la botanique permet d'établir, elles sont bien difficiles à fixer par la géologie; à cet égard, M. Sternberg observe que le grès rouge, faisant partie de la première époque, offre des troncs de Palmiers, de Calamites et peut-être de Cycadées, et qu'il y a des fougères dans le schiste à poissons du zechstein. Il est probable que les Cycadées disparaissent, et que les feuilles de Dicotylédons commencent à se montrer entre la fin de la formation jurassique et celle du grès vert, tandis que les *Chamœrops* existent encore dans les lignites tertiaires récens.

Après ces observations, M. Sternberg analyse brièvement l'exposé théorique de M. Adolphe Brongniart, sur les végétations anciennes. Sa première période correspond assez bien avec celle de ce dernier savant, mais il rejette la période végétative établie sur la flore du grès bigarré, parce qu'il la trouve fondée sur une flore trop locale, et il donne à cet égard des détails comparatifs sur la distribution actuelle des végétaux.

D'après des découvertes récentes, faites dans le keuper et le muschelkalk, M. Haussmann est arrivé à la même conclusion, et l'identité des plantes fossiles l'engage à comprendre dans la seconde période le grès bigarré, le muschelkalk et le keuper; or, cette manière de voir serait tout-à-fait conforme aux idées des géologues, puisque, vu sur une grande échelle, le muschelkalk se subordonne tout-à-fait à ces deux masses aré-

nacées. Le lias, dépôt accidentel de quelques parties de l'Europe, offrirait un de ces passages d'une végétation à l'autre.

Il est presque inutile de revenir sur la dénomination de formation pélagique et sans plantes terrestres, que M. Ad. Brongniart a cru devoir donner au zechstein, au muschelkalk et à la craie; la science fait tous les jours des progrès, et maintenant il a été établi, par M. Brongniart lui-même, et par d'autres, que les végétaux terrestres ne sont étrangers à aucune de ces formations, et qu'elles abondent surtout dans le grès vert. Sous ce dernier rapport, les indications de feuilles de Dicotylédons, dans le grès crayeux de Schona en Saxe, de Tetschen en Bohême, etc., méritent toute l'attention des botanistes pour bien s'assurer de la réalité du fait; car certaines feuilles de cryptogames vasculaires ressemblent étonnament à des feuilles de Dicotylédons.

D'un autre part, M. Sternberg partage tout-à-fait l'idée de M. Brongniart et la mienne, que jadis la température était ultra-tropicale, sans examiner si cela provenait du refroidissement moins avancé de la croûte du globe, ou de plus de chaleur émise par notre soleil, comme l'ont voulu supposer certains astronomes, par suite de l'observation des taches du soleil et de leurs modifications.

Un autre point important admis par M. Sternberg, c'est la position des troncs verticaux dans leur sol originaire, idée que je suis loin de généraliser autant que lui, quoiqu'elle soit admissible pour certaines localités.

M. Sternberg signale de nouveau que, depuis la publication du prodrome de M. Brongniart, la présence des Dicotylédons dans le dépôt houiller, et même j'ajouterai dans le terrain carbonifère, a été rendue certaine par les publications de MM. Witham, Nicol, Lindley, Hutton et Cotta. Les Conifères, comme les Fougères, se seraient perpétués sous différentes formes depuis les temps les plus anciens jusqu'à nous.

Sous ce rapport, il serait important, si M. Girou de Buzareingues peut vraiment établir que la limite qui sépare des Monocotylédons des Dicotylédons ne forme pas une solution réelle dans la chaîne des plantes, et qu'elle a pu être aisément franchie par d'insensibles perfectionnemens dans les organes des végétaux. On sait que l'Académie des sciences de Paris a proposé, pour 1835, un prix pour la question de savoir s'il existe dans l'accroissement des Acotylédones et des Monocotylédones autant de différence qu'on le croit.

M. Sternberg revient aussi sur la question de la formation

des houilles, et persiste avec M. Voltz, et d'autres géologues, à ne pas y voir des restes de tourbières, mais des dépôts littoraux, ou de delta, ou bien çà et là des produits de débâcles, peut-être en rapport avec la périodicité des phénomènes météorologiques des saisons de ces âges reculés.

A ce sujet, il serait bien essentiel de vérifier si l'*Algacites* ou le *Fucoïdes acutus* du terrain houiller de Wettin, et le *Caulerpites Bronnii* du même dépôt de Birkenfeld sont bien véritablement des algues marines.

Enfin, M. S. s'abstient de se prononcer sur l'hypothèse de MM. Parrot et Brongniart relativement à la plus grande quantité d'acide carbonique dans l'atmosphère du monde primordial. On sait que M. Parrot y ajoute encore la présence de l'acide fluorique gazeux.

Cette hypothèse ingénieuse rentrerait tout-à-fait dans celle de ces géologues qui, tels que M. Boubée, supposent au globe, lors des premiers périodes de refroidissement, une atmosphère non seulement beaucoup plus étendue, mais encore plus dense, soit à cause d'une masse prodigieuse de vapeurs aqueuses, soit par suite du mélange de beaucoup de substances volatilisables. Or, dans cette idée développée par M. Boubée, l'air aurait exercé d'abord une pression infiniment plus grande, et aurait fourni de plus matière à certaines combinaisons; ce serait donc un élément à faire entrer dans l'explication de l'origine des premiers dépôts de la croûte terrestre.

Faisant ensuite ressortir toute l'excellence du travail de M. Brongniart, M. S. parle des services que la botanique fossile a à attendre pour les classes inférieures d'une comparaison minutieuse des organes de végétation et de fructification, et pour les classes supérieures de l'observation de la structure intérieure, ou des impressions des formes extérieures. A ce dernier égard, l'étude des vaisseaux nutritifs, et de leur position déterminant la forme des organes, est plus importante que celle du parenchyne qui les entoure. Pour les feuilles, la distribution des nervures a fourni à M. Brongniart d'importantes distinctions. Quant aux fruits, l'extérieur et leur pédicule doivent servir de caractères au défaut des particularités de l'intérieur, qui sont presque toujours effacées dans les pétrifications.

Sous tous ces rapports de comparaison avec les plantes vivantes, M. Sternberg déplore l'état peu avancé dans lequel se trouve encore la botanique proprement dite. Il proposerait de conserver les noms des genres botaniques aux espèces fossiles appartenant décidément à des genres encore existans, et de n'ap-

pliquer la terminaison en *ite* qu'aux genres fossiles non entièrement identifiés avec ceux qui existent encore.

M. S. recommande aussi de comparer la distribution géographique des plantes vivantes avec celle des plantes aux différentes périodes géologiques, afin d'en tirer des déductions climatériques.

En continuant à rendre compte des détails botaniques de l'ouvrage de M. Brongniart, M. Sternberg oppose à l'assertion que les agates herborisées ne sont que des infiltrations ferrugineuses ou d'autres matières, l'opinion de MM. Agardh et Raspail. M. Agardh possède deux agates renfermant des parties de plantes, et dans l'une d'elles est un fragment de varec. Quant à M. Raspail, il a cru découvrir une *Bangia atrovirens* (Lynbye) dans les figures de M. Brongniart, et il s'explique la déformation des conferves par la compression et l'action des acides.

M. Sternberg ne croit devoir admettre pour les plantes fossiles que deux divisions, dont la première comprendrait les plantes cellulaires avec exclusion des Mousses rejetées dans l'autre près des Characées, la seconde classe serait celle des plantes vasculaires cryptogames et phanérogames, monocotylédones et dicotylédones.

Enfin, il n'admet pas avec MM. Brongniart et Rhode que la croûte extérieure carbonacée des végétaux fossiles fasse partie de ces plantes. Il voudrait la comparer à ces enduits charbonneux, que M. de Humboldt a observés sous l'équateur sur des troncs de Cyathées et Méniscies.

A cet égard, il distingue ces enduits en quatre classes, savoir : les enveloppes de houille grasse; dans ce cas, les troncs fossiles adhèrent si complètement qu'on ne peut les sortir sans altérer un peu leur structure; 2° les enveloppes de houille sèche, ou croûtes charbonneuses translucides; 3° les enveloppes de houille mêlée d'anthracite autour de petits troncs, et souvent seulement de faibles enduits; enfin, les enveloppes d'anthracite pulvérulente.

Quant aux plantes fossiles décrites et figurées par M. le comte Sternberg, ses nouvelles espèces se trouvent intercalées au milieu de beaucoup d'autres déjà décrites par lui ou d'autres auteurs. Ainsi, dans ses Algacites, son sous-ordre des *Confervoïdites* ne renferme que 3 espèces de M. Brongniart; 2 espèces de M. de Schlotheim, et une de M. Jaeger. Dans son sous-ordre des *Ulvoïdites*, il décrit au contraire deux Codites nouveaux (*C. serpentinus* et *crassipes*), et dans les *Caulerpites* (*Fucoïdes* de M. Brongniart), on remarque 26 espèces,

dont environ 18 sont nouvelles, savoir : *C. pteroïdes, Schlotheimii* et *spiciformis* du schiste cuivreux du Mansfeld; *C. pyramidalis* et *candelabrum* du grès viennois; *C. colubrinus, sertularia, elegans, laxus, princeps* du calcaire de Solenhofen; *C. thuiæformis, expansus, Bucklandianus* du schiste de Stonesfield; *C. fastigiatus* de la craie; *C. Bronnii* du terrain houiller, observation curieuse, et méritant un examen attentif; *C. preslianus* et *heterophyllus* du calcaire du Vicentin, et *C. filiformis* de la molasse de Carinthie.

Son troisième sous-ordre des Algacites porte le nom de Floridotes; il se compose d'un certain nombre de Fucoïdes de M. Brongniart, et de pétrifications de Solenhofen, etc., qui ont été classées quelquefois dans les zoophytes, telles que l'*Achilleum dubium* de Goldfuss, qui est le *Halymenites Goldfussii* de notre auteur.

Ce sous-ordre comprendrait, 1° les *Rodomelites*, (Syn. *Fucoïdes strictus*, Brongniart);

2° Les *Chondrites* avec 12 espèces, dont une seule est nouvelle, savoir : le *Ch. laxus* de Solenhofen;

3° Les *Sphœrococcites* avec 7 espèces, dont 3 sont nouvelles, savoir : *S. ciliatus* de Solenhofen, et *S. affinis* et *inclinatus* du grès viennois;

4° Les *Halmenites* avec 13 espèces, dont 9 sont nouvelles, savoir : *H. vermiculatus, cactiformis, varius, subarticulatus, secundus, Schnitzleinii, cernuus, Goldfussii, concatenatus*, toutes du calcaire lithographique de Solenhofen;

5° Les *Baliostichus* (*B. ornatus* du même lieu);

6° Le *Munsteria* avec 6 espèces, dont une seule était connue, savoir : (*M. vermicularis* et *lacunosa* de Solenhofen, *M. Hoessii, flagellaris* et *geniculata* du grès viennois;

7° Le *Delesserites* avec 7 espèces de Bolca, dont 2 sont nouvelles, savoir : *D. ovatus* et *pinnatifidus*.

Son quatrième sous-ordre des Fucoïdites est composé des *Encoelites* (*E. Mertensii* de Solenhofen;

2° Des *Haliserites* (*H. dichotoma* du grès vert);

3° Des *Zonarites* (*Fucoïdes flabellaris, digitatus* et *multifidus* de Brongniart), dont le second provient du schiste cuivreux du Mansfeld, et les autres de Bolca;

4° Des *Laminarites* (*L. tuberculosus*, Brongniart, du grès vert, et *L. crispa* du keuper);

5° Des *Cystoseirites*, savoir : *C. Partschii* et *filiformis* du grès carpathique; *C. nutans* de Solenhofen, et *C. taxiformis* et *dubius* de lignite de Hering en Tyrol;

6° Des *Sargassites*, savoir : 5 espèces, dont 2 sont nouvelles, savoir : *S. Rosthornii* de Carinthie, et *globifer* de Bolca; enfin, 3 Algacites douteuses, savoir : *A. erucæformis* et *intertextus* du calcaire de Solenhofen, et *acutus* du terrain houiller.

Quand aux *Muscoïdites* ou *Muscites*, il n'en cite que 4 espèces, savoir : *M. Tournalii*, Brongniart, *Stoltzii* du lignite tertiaire de Bilin en Bohême, *falcatus* du terrain secondaire moyen d'Angleterre, et *squamatus* de Longjumeau. M. Sternberg ajoute qu'il a plusieurs espèces de Jungermannes dans les morceaux d'ambre de la collection du docteur Behrendt à Dantzig, et M. Procaccini-Ricci figure peut-être des mousses dans son ouvrage intitulé : *Osservazioni sulle gessaje del territorio sinigagliese* (Rome, 1828).

Dans son Introduction aux Equisetacées, M. S. nous apprend que M. le comte Munster a découvert un *Equisetum* fossile en fleur, de manière que ce rapprochement entre les végétaux vivans et fossiles est établi positivement; néanmoins, ce qu'on appelle Equisetacées dans la flore primitive, comprend probablement plusieurs genres, qu'on ne peut mieux distinguer faute d'avoir la fructification. Les Equisetacées se distinguent bien des Calamites, comme M. Brongniart l'a établi. Quant à ces dernières plantes, très voisines des Equisetacées, M. Sternberg diffère d'opinion avec M. Brongniart, en deux points : d'abord l'extrémité arrondie des Calamites est, pour ce dernier, le rhizoma, et l'extrémité pointue la partie supérieure; M. Sternberg allègue ses raisons pour penser tout le contraire. Puis, n'admettant pas, comme M. Brongniart, que l'enveloppe extérieure charbonneuse des plantes est leur épiderme, il donne beaucoup plus de valeur aux tubercules de la surface extérieure, sur lesquelles passe cette enveloppe. En conséquence de ces divergences d'opinion, sa définition des Equisetacées est différente de celle donnée par M. Brongniart.

M. St. énumère onze espèces d'*Equisetites*, dont trois sont nouvelles, savoir : *E. Munsteri*, *conicus* du Keuper, et *E. mirabilis* du terrain houiller.

Ses Calamites comprennent trente espèces, dont deux sont nouvelles, savoir : *C. varians* et *verrucosus* du terrain houiller, et dont plusieurs donnent malheureusement lieu à une synonymie embrouillée, ainsi le *C. elongatus* (St.) est le *C. remotus* (Brong.), et M. St. a aussi un *C. remotus*; le *C. æqualis* (St.) est le *C. Suckowii* (Bg.); le *C. Lindleyi* (St.) est le *C. Mougeotii* de Lindley, et non pas le *C. Mougeotii* de MM. Sternberg et Brongniart.

M. Sternberg a conservé son genre *Volkmannia*, classé, par M. Lindley, dans les *Asterophillites*, parce qu'il trouve également difficile le classement de l'un ou de l'autre genre de ces plantes. Il en énumère quatre espèces des houillères de la Bohême, savoir : *V. distachia, arborescens, polystachya* et *gracilis*.

Les fougères sont presque les seules plantes fossiles dont on puisse bien définir l'ordre et le genre. M. Sternberg reproche à notre savant confrère, M. Brongniart, de distinguer, dans les feuilles de fougères, un *rachis* applati; M. Sternberg prétend que ce n'est qu'un accident de la pression qu'on peut produire sur toutes les plantes vivantes. Ensuite il avertit que dans ses phrases caractéristiques des espèces, il a cru plus classique de se servir du mot *frons* au lieu de celui de *folium*.

M. St. énumère les fougères suivantes : 1° 2 espèces de *Pachypteris*.

2° 44 *Sphenopteris*, dont 4 provenant du terrain houiller, sont nouvelles, savoir : *S. meifolia, acutiloba, irregularis, botryoïdes* (Syn. *Pecopteris venusta*). Le *S. stricta* (St.) n'est pas celui de M. Brongniart, qui reçoit de M. Sternberg le nom de *S. Brongniarti*.

3° 12 *Cyclopteris*, dont le *C. digitata* de Lindley devient le *C. Huttoni* de M. Sternberg.

4° 4 espèces de *Glossopteris* déjà décrites.

5° 38 *Neuropteris*, dont deux sont nouvelles, savoir : *N. alpina* du sol secondaire moyen de Savoie et de Styrie, et *bistriata* des lignites tertiaires de Bohême, dernier accident assez peu commun jusqu'ici. Quatre espèces ont une synonymie embarrassante; ainsi les *N. heterophylla et crenulata* de M. Brongniart sont le *N. Brongniarti* et *serrata* de M. Sternberg, et les *N. Loshii* et *Soretii* de M. Lindley sont les *N. Lindleyana* et *thymifolia* de M. Sternberg.

6° 11 *Odontopteris*, dont trois, portant les noms *O. digitata, undulata* et *foliata*, et provenant des oolites du Yorkshire, sont classées, il me semble, plus rationnellement par M. Brongniart, dans les Cycadées. Si je me permets cette remarque dans mon analyse de l'ouvrage de M. Sternberg, si j'ai parlé des divergences d'opinion entre ce savant et M. Brongniart, je ne l'ai fait que comme rapporteur, laissant aux botanistes à peser le mérite relatif des deux coryphées de la botanique fossile, et à réduire à leur juste valeur les objections qu'ils se font mutuellement.

§ I. *Troncs de végétaux fossiles.*

M. Fréd. C. Luke a fait des remarques sur la décomposition des troncs des plantes succulentes, et a comparé leurs divers états aux aspects de divers troncs fossiles, afin qu'on ne multiplie pas inutilement les espèces fossiles (*Mag. of nat. hist., J.* 1834, p. 32).

M. B. Cotta a trouvé de nouveaux échantillons de troncs de *Rhytidolepis* qui prouvent que les impressions observées à l'intérieur font partie de la plante, ce qui rend probable que la *Medulosa stellata* n'est qu'un *Rhytidolepis*. Parmi les méduloses, il ne voudrait rapprocher des Cycadées que les *Medullosa elegans* et *porosa* (*N., Jahrb., f., Minéral*, 1833, cah. 4, p. 417.).

M. de Gutbier décrira et figurera les impressions de plantes du terrain houiller et de grès secondaire des environs de Zwickau en Saxe, dont il prépare une description géognostique.

M. William Nicol a découvert un *mode de préparation des bois fossiles, qui facilite beaucoup leur examen, au moyen du microscope*; maintenant il cherche à augmenter nos connaissances en botanique fossile, par la comparaison soigneuse des bois de certains arbres avec les troncs, qui se trouvent enfouis dans la terre. Son Mémoire récent *sur la structure des Conifères vivans et fossiles* fournit les preuves de l'utilité de ces comparaisons.

La coupe transversale de la plupart des bois de *Conifères*, sous tous les climats, présente des couches annuelles distinctes, et leur épaisseur augmente de la circonférence au centre. Dans certaines espèces, telles que le *Pinus larix*, etc., l'épaisseur de quelques couches est toujours plus grande d'un côté que de l'autre. Les couches annuelles des Conifères sont séparées les unes des autres par des lignes distinctes, c'est le cas dans les véritables pins, les *Taxus*, les *Juniperus*, les Cypresses et les Thuyas; mais ces séparations n'existent pas dans les Araucaires, du moins dans les quatre espèces examinées par M. Nicol. Un autre caractère, qui distingue encore ce dernier genre, c'est le manque de ténacité des séparations concentriques.

Des coupes transversales des différens bois de Conifères présentent des textures fort différentes, à mailles plus ou moins serrées. Les coupes longitudinales donnent des résultats non moins curieux, que l'auteur décrit avec soin et rend intelligibles au moyen de figures. Après cela il aborde l'examen des Conifères fossiles qui ont ou qui n'ont pas de couches an-

nuelles; ceux à couches annuelles sont plus fréquens que les autres, mais ces derniers ont été reconnus dans un plus grand nombre de lieux, par exemple dans le lias de Whitby, les houillères de Newcastle, à Édimbourg, etc.

Près de cette dernière capitale, on a découvert, en octobre 1833, un tronc incliné de 33°, qu'on a déjà mis à découvert sur 14 pieds de hauteur, Une coupe transversale dans la partie la plus épaisse a donné une surface de 20 pouces carrés. La texture des conifères y est fort reconnaissable, excepté dans les parties situées à l'extrémité où les vaisseaux sont oblitères ou tordus. Longitudinalement, on y a découvert des rangées doubles, triples et quadruples de disques. Les séparations présentent des traces d'expansion telles qu'on l'observe dans les Araucaires, et ce tronc ressemble beaucoup à l'espèce de l'Araucaire de la baie de Moreton.

Dans le bois fossile de Whitby, il n'y a point de traces de disques dans les coupes longitudinales; dans un autre échantillon de la même localité, M. Nicol n'a pas observé distinctement de couches concentriques annuelles, mais une texture réticulée, semblable à celle des Conifères, et quelques indices discoïdes sur la coupe longitudinale. Ces dernières parties n'étant pas distribuées également, M. Nicol met les botanistes-géologues en garde contre l'erreur possible de constituer deux genres avec le même échantillon; ainsi, par exemple, dans ce cas, on pourrait en faire un *Peuce* et un *Pitus*, ou un *Pinites*, ou même un *Anabathra* de Witham.

Un troisième échantillon de bois fossile de Whitby lui a offert la forme et l'arrangement des disques dans les Araucaires et les couches annuelles des Conifères vivans. Jusqu'ici le lias de Whitby a présenté trois Conifères distincts, l'un siliceux, et ressemblant aux Araucaires, et sans couches annuelles, l'autre semblable aux Pins par les couches annuelles et l'arrangement des parties discoïdes, et le troisième se rapprochant des Pins par ses couches annuelles, mais s'en distinguant par des disques polygones placés sur deux rangées, les disques de l'une rangée alternant avec ceux de l'autre. M. Nicol reproche à M. Witham de négliger ces distinctions, et de réunir tous ces bois dans son genre hétérogène, qu'il nomme *Peuce*.

M. Nicol décrit aussi un tronc de Conifère trouvé au milieu des débris des rétinites prismées de l'île d'Eigg (Hébrides). Ce Conifère n'a pas de couches annuelles, circonstance qui ne l'éloigne pas cependant des Conifères du terrain houiller, témoin

certains échantillons des houillères de la Nouvelle-Hollande.

M. Jameson a des troncs fossiles du terrain houiller ancien de la Nouvelle-Écosse, en Amérique, dans lesquels on retrouve tous les caractères des Pins existant encore aux États-Unis.

M. Nicol conclut que tous les troncs fossiles à structure ligneuse, dans les houillères anciennes et le lias, sont de la classe des Conifères, et qu'à une exception près, ceux du sol tertiaire sont monocotylédons ou dicotylédons. Ainsi il n'a pu reconnaître aucun Conifère dans les bois d'Antigue, qui sont tertiaires, siliceux, dicotylédons ou monocotylédons; ceux de Java lui ont paru dicotylédons, et l'exception à la règle se trouve dans l'île de Sheppey (Kent), où il a trouvé une espèce de Conifère (*Edinb., N., phil. J.*, janv. 1834).

M. Nicol vient de présenter des observations additionnelles, ayant eu à sa disposition des fragmens d'Araucaries, du *Dammara australis*, de *Callitris* et du *Pinus lanceolata*. Il figure des coupes de l'*Araucaria excelsa ;* il a remarqué que la structure intérieure du bois du *Dammara australis* ne peut pas être distinguée de celle de l'*Araucaria,* tandis que la structure du *Pinus lanceolata* en diffère essentiellement, quoique cet arbre ressemble beaucoup, par son port et ses feuilles, aux Araucaires. Quoique le *Salisburia adiantifolia* ne soit pas classé parmi les conifères par les botanistes, néanmoins son bois offre la même structure que celle de ces derniers. L'existence des disques hexagonaux réguliers dans les Conifères vivans montre le peu de convenance de séparer de ce genre des espèces fossiles qui ont ces caractères. Dans les véritables Pins, les *Juniperus*, les *Thuya* et les Cypresses, les disques sont toujours circulaires, et dans les Araucaires ils sont tantôt circulaires, tantôt polygones (*Edinb., N., phil., J.;* avril 1834, p. 314).

M. Witham a publié, en 1831, des Observations microscopiques faites sur les végétaux ou troncs fossiles, d'après la méthode de M. Nicol (*Obs. on fossil vegetables*. Edimb., in-4°, à 6 pl.). Depuis lors, il a inséré des Mémoires sur le même sujet dans les Transactions de la Société royale d'Édimbourg et de la Société d'histoire naturelle de Newcastle. Ce sont toutes ces observations, jointes à celles qu'il a faites depuis lors, qui composent son nouvel ouvrage intitulé : Description et représentation de la structure intérieure des végétaux fossiles trouvés dans les dépôts carbonifères et oolitiques de la Grande-Bretagne (*The internal structure of fossils vegetables,* etc. Édimb., 1833, in 4°, à 16 pl.).

Après avoir remercié publiquement M. Macgillivray pour la confection des dessins et des descriptions botaniques (p. 4), il communique ses remarques sur les restes de végétaux trouvés dans les différentes couches, depuis le grès pourpré intermédiaire (*oldred*) jusqu'à la craie.

Il admet que la végétation, à l'époque du calcaire carbonifère et du terrain houiller en Écosse, n'était pas si simple qu'on le supposait, mais qu'elle était au contraire aussi compliquée que les plantes phanérogames actuelles; ce qui renverse, dit-il, la doctrine du développement progressif des formes végétales et animales du plus simple au plus compliqué. Les arbres, à ces époques éloignées, avaient un tissu ligneux et cellulaire qui différait entièrement de celui des plantes cryptogames vasculaires, tels que les Equisétacées, les Lycopodiacées et les Fougères. Plusieurs végétaux fossiles de cette période appartiennent aux Conifères ou à une famille très voisine, ce qui est contradictoire à l'opinion des géologues, qui ne voulaient y voir que des cryptogames vasculaires.

M. W. admet qu'il existait alors des Equisétacées de 10 pieds de hauteur, des Monocotylédons et des Fougères de 50 à 60 pieds, et des Lycopodiacées de 60 à 70 pieds; mais il y avait en même temps des espèces de Conifères à texture ligneuse et d'une élévation égale aux végétaux précédens. Cependant, du moins d'après les observations recueillies jusqu'ici, les cryptogames vasculaires prédominaient essentiellement; et dans la partie inférieure du terrain houiller, il y a en particulier beaucoup de plantes phanérogames gymnospermes, ou des arbres analogues.

Il a reconnu des débris de Conifères de 40 à 50 pieds de hauteur dans le grès houiller de Craigleith, à Édimbourg; à Lennel-Braes et Allenbank, dans le Berwickshire; à Tweed-Will, près de Newcastle, et à Ushaw-College, à l'ouest de Durham. A la mine de Jarrow, sur le Tyne, on a découvert de jeunes bourgeons du genre *Pinus*, que M. Ad. Brongniart appelle *Lepidostrobus ornatus*.

Les Conifères des grès houillers d'Édimbourg et de Newcastle, etc., diffèrent des véritables conifères, et ont une grande ressemblance avec de véritables dicotylédons, surtout dans leurs coupes longitudinales. Il fait la remarque curieuse, que les restes des cryptogames, et en particulier des fougères, sont fort rares dans le bassin houiller du Lothian, en Écosse, où il y a cependant trente-trois lits de houille; et il en est de même pour la partie inférieure des houillères de

l'Angleterre septentrionale. Il pense que la distribution géographique des plantes de l'ancien monde peut expliquer l'abondance des fougères à Newcastle, en opposition à la quantité des troncs de phanérogames en Écosse.

En Écosse, les houilles se sont formées dans des lacs intérieurs par les charriages de végétaux arrachés aux forêts existant sur les hauteurs, et par conséquent composées surtout de Conifères, tandis que les houillères du N.-E. de l'Angleterre n'étant pas entourées de hautes montagnes, n'ont pu être alimentées, en grande partie, que par les cryptogames vasculaires végétant dans des marécages.

Il est conduit par ces observations à soupçonner que le jayet dérive de végétaux dicotylédons, de Conifères, ou de plantes d'une structure très voisine, tandis que le cannelcoal a le tissu cellulaire des plantes vasculaires. Quant à la houille schisteuse et fibreuse du calcaire métallifère, elle contient des traces non équivoques d'une structure ressemblant beaucoup aux conifères; ce qui met hors de doute l'existence des phanérogames à cette époque reculée. Ce sont probablement des masses de plantes cryptogames, vasculaires et cellulaires, mêlées avec des arbres phanérogames gymnospermes, ou d'autres d'une structure très analogue. M. W. donne des figures de ces végétaux découverts dans la houille, et forme avec l'un d'eux un *Pinites carbonaceus*.

Depuis le calcaire magnésien jusqu'au keuper, on n'a découvert surtout que des cryptogames agames et vasculaires, tels que des Fucoïdes, des Equisétacées, des Lycopodiacées, des Fougères; et dans les couches oolitiques il y a des Cycadées, des Fougères, des Equisétacées et des Conifères.

Dans tous les troncs du Yorkshire et d'autres parties oolitiques d'Angleterre, il n'a reconnu jusqu'ici qu'un véritable arbre dicotylédon; tous les autres appartiennent aux phanérogames gymnospermes.

Le jayet de Bovey et les lignites du Rhin n'offrent que des bois dicotylédons ou à couches concentriques.

Dans un second chapitre, M. Witham donne les caractères distinctifs des différentes familles de plantes en général et des Conifères en particulier, en profitant du Mémoire sur l'organisation des plantes, par M. le docteur Kieser, et en exposant les caractères des six classes adoptées par M. Ad. Brongniart, savoir : les agames (Lichens, etc.), les cryptogames cellulaires (Mousses, etc.), les cryptogames vasculaires (Equisétacées, etc.), les phanérogames gymnospermes (Cycadées et Conifères), les

phanérogames monocotylédons (Graminées, etc.), et les phanérogames dicotylédons.

M. W. ne trouve à décrire que des plantes de la troisième et de la quatrième classe, et il observe que leur structure intérieure est remplacée souvent par une matière carbonacée et du sable, ou bien il y a au moins des infiltrations calcaires ou siliceuses, dont la cristallisation a dérangé le tissu originaire.

Après cela, il donne l'explication de deux planches consacrées à présenter la structure intérieure de plantes vivantes appartenant aux phanérogames gymnospermes et aux phanérogames, tant monocotylédons que dicotylédons.

Un troisième chapitre est consacré aux troncs fossiles découverts dans les couches carbonifères. Celui de Lennel-Braes, dans le Berwickshire, présente l'apparence d'un cylindre médullaire de 2 pouces de diamètre, autour duquel il y a une zone ligneuse semblable à celle des Conifères, mais avec des rayons médullaires plus ou moins ondulés; il y a aussi une apparence de lignes concentriques. C'est donc douteux que ce soit un Conifère véritable; il lui donne le nom de *Pitus antiqua.*

Ensuite il décrit en détail les troncs de Craig-Leith, situés dans un grès sous le terrain houiller, soit par rapport à leur position et leur état de pétrification, soit par rapport aux caractères de leurs coupes transversales et longitudinales. M. Witham conclut que l'un d'eux est le reste d'un dicotylédon ou d'une plante phanérogame gymnosperme, tandis que deux autres présentent la structure des conifères; ce sont les *Pinites Withami* et *medullaris* de MM. Lindley et Hutton. L'analyse donne pour ces troncs une composition différente de celle des roches qui les contiennent, ce qui a lieu aussi dans ceux du calcaire de montagne, où les troncs, dans les grès, renferment plus de parties calcaires que cette dernière roche, tandis que la silice prédomine dans les troncs des grès houillers.

Quant aux végétaux fossiles de Tweed-Mill, sur la Tweed, leur examen et les dessins de leurs coupes longitudinales et transversales portent M. Witham à les classer sous le nom *P. primœva,* dans le genre *Pitus,* qui ne serait presque qu'une section des *Pinites.*

Le fossile d'Allenbank lui paraît nécessiter l'établissement d'un nouveau genre *Anabathra*, à cause des lignes transversales des cellules alongées. Le tronc a une moelle; entre elle et la surface, il y a des fibres ligneuses, comme dans les Conifères, mais sans cercles concentriques, et avec quelques rayons médullaires. Il appelle l'espèce *A. pulcherrima.*

Près de Gosforth, sur la Tyne, le terrain houiller a offert un tronc de 72 pieds de longueur; c'est le *Pinites Brandlingi* de MM. Lindley et Hutton; tandis que le tronc fossile d'Ushaw forme leur *Peuce Withami*. M. Witham décrit et figure encore, sous le nom de *Pinites ambiguus*, un grand tronc de 30 pieds de long, trouvé à Gateshead, dans le comté de Durham. Il termine ce chapitre par la description du *Lepidodendron Harcourtii*, dont j'ai déjà parlé (*Voyez Bull. Vol.* 5, p. 474).

La quatrième section de son ouvrage est la description des troncs fossiles du lias et des oolites; il commence par rappeler que les dépôts plus anciens ne présentent pas d'espèces de Conifères ressemblant exactement à celles qui existent actuellement. Il se félicite d'avoir découvert de véritables pins dans les couches de Whitby, et il y distingue déjà trois espèces de *Peuce*, dont l'une porte le nom de *P. Lindleiana*, et l'autre celui de *P. Huttoniana*. Enfin, il décrit, dans les oolites des Hébrides, un *Peuce Eggensis*.

L'ouvrage se termine par la récapitulation des espèces décrites, avec une courte phrase caractéristique, et l'indication des figures nombreuses de cet intéressant essai. Les troncs figurés présentant dans leurs couches concentriques la même irrégularité que nos arbres actuels, les uns étant çà et là plus épais, d'autres plus minces, M. Witham en voudrait déduire qu'il y avait alors des étés aussi irréguliers que les nôtres; remarque qui ne s'applique, du reste, qu'aux végétaux du lias et des oolites.

Les conifères des houillères et du calcaire de montagne offrent peu de traces de lignes de séparation des couches annuelles; ce qui est encore le cas pour les arbres des régions tropicales. Ainsi, il est possible qu'à ces époques les changemens de saisons n'étaient pas considérables, quant à la température. Les cellules des conifères fossiles étant plus grandes que celles des arbres actuels, cela ne suffit pas pour indiquer une vigueur végétative plus grande qu'à présent, puisque nous avons dans les contrées froides des deux mondes des arbres plus grands que ceux décrits dans l'état fossile.

§ III. *Description d'espèces de plantes fossiles.*

J'ai encore à citer quelques additions isolées faites à la connaissance des végétaux fossiles; mais ce sont malheureusement des indications moins précises que les précédentes, ce

qui provient, soit de la mauvaise conservation des échantillons, soit du manque de points suffisans de comparaison.

M. le docteur Fitton a lu, le 6 novembre 1833, à la Société géologique de Londres, une notice sur les couches secondaires mises à nu dans une *coupe de St-Léonard* à *Hastings*. Il y a reconnu un nouveau végétal, l'*Endogenites erosa*, qui n'a encore été trouvée que dans le S.-O. de l'Angleterre. Il en a examiné des tranches polies longitudinales et transversales. Le tronc est couvert d'une matière carbonacée; les tubes ou vaisseaux contiennent des cristaux de quarz, et il y a des fentes remplies de spath calcaire blanc (*Athenæum*, n° 315, 9 novembre, p. 754).

MM. Germar et Kaulfuss ont indiqué et représenté quelques plantes fossiles des houillères de Wettin, dans la Saxe prussienne, savoir : *Sphenopteris geniculata*, *Calamites*, *alternans*, *Rotularia oblongifolia* et *dichotoma*, *Filicites*, *conchaceus*, et un *Fucoïdes acutus* (*Verhandl. d. Leop. Ca-Acad.*, vol. XVI, part. 1, pl. 6 et 7).

La présence des Fucoïdes dans les houillères anciennes est aussi mentionnée par M. Sternberg; mais c'est jusqu'ici un cas bien rare, et les feuilles de certaines fougères ressemblent tellement à celles des varecs, qu'on ne saurait mettre trop de précaution dans ces sortes de déterminations, ainsi que dans l'admission du fait, avant qu'il soit vérifié par différens observateurs

M. Zenker a décrit et figuré un *Galium sphenophylloïdes* trouvé dans des couches houillères de Zittau, et n'ayant l'air que de présenter les caractères des Astérophyllites de M. Ad. Brongniart (*N. Jahrb f. Min. Geog.*, 1833, cah. 4, p. 398).

Les graines d'une plante, peut-être de la famille des renonculacées, ont été nommées par le même savant *Folliculites Kaltennordheimensis*, parce qu'elles se trouvent dans le lignite tertiaire de Kalten-Nordheim, près d'Eisenach en Saxe; elles sont associées avec des poissons du genre *Leuciscus* et voisin du *Cyprinus Papyraceus* (*N. Jahrb. f Min.*, 1833, cah. 2, p. 178).

M. le docteur A. C. Berger a décrit et figuré les fossiles découverts jusqu'ici dans le keuper des environs de Cobourg, et pour compléter leur énumération, il a obtenu du gouvernement un ordre de remettre au musée de Cobourg toutes les impressions qu'on trouvera désormais (1).

---

(1) Malheureusement l'expérience a prouvé à Soleure et ail-

Il a trouvé dans le keuper l'*Equisetum columnare* de Brongniart, et *arenaceus* B., *Licopodites phlegmarioïdes*, St. et Br., des morceaux en apparence de bois, des portions de fougères et de feuilles.

Quant aux coquilles, il y en a fort peu, et certaines bivalves pourraient être des Posidonies, et il y a aussi rarement des coquilles turbinées dans certaines couches.

Dans le grès inférieur du lias, il signale des restes de dicotylédons, savoir : des feuilles qui auraient quelque ressemblance avec celles du châtaignier. Il leur donne le nom de *Iuglandites castanœfolius*, quoiqu'il leur reconnaisse quelques points de rapport avec des feuilles de la Scanie, classées par M. Brongniart dans les fougères.

Une autre impression qui est dans le même cas forme son *Quercites lobatus;* une troisième son *Cycadites alatus*; une quatrième son *Cycadites pectinatus*; une cinquième son *Odontopteris cycadeus*, ayant des rapports avec le *Pecopteris Reglei*, Br.; une sixième son *Pecopteris rosœfolia*, et une septième est peut-être identique avec le *Glossopteris Nilsolniana;* enfin, M. Berger y signale avec doute des fruits, appartenant à son Juglandite, et des impressions de roseaux.

Trois planches contiennent les figures des principaux objets décrits; mais la plupart n'étant que des portions de feuilles, leur détermination botanique exacte pourra être mise en doute par bien des botanistes. Néanmoins on doit savoir gré à M. Berger de nous avoir fait connaître ce qu'il avait pu observer, car, en botanique fossile, on n'est que trop souvent obligé d'établir les espèces sur plusieurs fragmens, faute d'avoir découvert un échantillon parfait.

M. Berger termine son opuscule par quelques considérations sur le gisement de ces diverses végétations dans le keuper de Grossheirath et de Buchenroth. La mer y aurait opéré une rupture, et déposé dans un sable fin ces plantes et ces portions ligneuses, ainsi que des coquillages, tels qu'un Ammonite (*A. costulatus*), des Ostracites et des Astéries (*A. lumbricoïdes*) (*Die Versteinerungen d. Fische u. Pflanzen*, etc. Cobourg, 1832, in-4°).

---

leurs, que de pareils rescrits concédant une espèce de monopole d'achat, font que les ouvriers des carrières, peu satisfaits de la modicité de la rétribution offerte, conservent les plus beaux morceaux pour les étrangers ou les marchands naturalistes.

M. T. Perl a décrit et figuré l'impression d'une *feuille de fougère* (*Neuropteris*) *sur la face d'un cristal cubique de galène*. Cette curiosité naturelle a été découverte dans les rognons de fer carbonaté du terrain houiller de Zwickau en Saxe. La substance végétale a été remplacée par du plomb, puisque l'impression est en relief.

Si l'auteur n'ose donner son idée sur l'origine de ce nouveau genre d'impression, je crois que les expériences électro-chimiques lui feront plutôt attribuer une origine neptunienne qu'une origine ignée (*N. Jahrb. f. d. Min.*, 1833, cah. 3, p. 309).

M. Taylor a trouvé le *Fucoïdes Alleghaniensis*, du docteur Harlan dans les roches intermédiaires récentes de la Pensylvanie (*Mag. of nat. hit. de Loudon*. Janv. 1834, p. 27).

M. Sartorius a découvert de belles impressions dans le keuper du Pferdeberg, entre Kreuzburg et Treffurth en Thuringe. Ce sont des *Equisetites Bronnii, Calamites arenaceus minor*, Jag.; des restes de Cycadées et de *Glossopetris*. L'agglomérat du grès houiller de Hainchen en Saxe renferme des troncs droits de Lépidodendrons et de Calamites (?).

M. S. Nilson a donné 4 planches de *plantes fossiles de Scanie*, dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm, pour 1831.

Enfin, M. Viviani a cru pouvoir rapprocher des *feuilles du gypse de Stradella* de celles de plusieurs plantes vivantes en Europe, essai contre lequel les botanistes s'élèveront peut-être à cause de l'étude peu avancée des nervures propres à chaque espèce de feuilles, et de la forme même des feuilles de chaque plante. La comparaison devient encore plus douteuse lorsqu'on songe qu'un assez grand nombre de végétaux ont même plusieurs espèces de feuilles, et que certaines formes se retrouvent exactement les mêmes dans des plantes d'espèces fort différentes (*Mém. de la Soc. géol. de France*, vol. I, p. 129).

CHAPITRE IV.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA PALÉONTOLOGIE.

De tout temps il y a eu un sol découvert, et par conséquent des sources et des cours d'eau; à toutes les périodes se sont formées diverses espèces d'alluvions, ainsi que de la terre végétale,

et il est même possible qu'il y ait eu toujours des plantes et même des animaux. Si la terre a été vraiment un sphéroïde embrasé, le refroidissement a dû produire à sa surface une croûte mince, dans un espace de temps court, comparativement à l'éternité de la nature : or, les forces vitales de cette dernière ont bien pu y développer aussitôt certaines organisations végétales et animales, qui étaient adaptées à une température si élevée, et qu'on peut même supposer disparues entièrement ou cachées, du moins à nos yeux. Pour aller du petit au grand, on peut s'en faire une idée en voyant des conferves (*C. thermalis*, Dec.), et des mollusques (*Melanopsides thermalis* et *Neritina Prevostiana*) dans des eaux thermales.

Pour le reste de ma proposition, elle est trop simple et évidente pour que j'aie besoin d'en offrir les développemens; néanmoins beaucoup de bons esprits en ont jugé autrement, et ont voulu faire dater de l'époque diluvienne, par exemple, la formation de la terre végétale; de la période secondaire, celle des alluvions; tandis que l'existence des rivières, des deltas, des falaises, et les effets des marées et des courans, n'étaient admis par ces savans que pour les dépôts de l'époque alluviale.

Or, la conséquence de cette espèce de système préconçu a été d'introduire dans la science paléontologique une autre théorie non moins hasardée. D'abord on a voulu voir dans les créations anciennes, tant végétales qu'animales, une succession d'organisations toujours plus parfaites; et ensuite on a essayé d'assigner péremptoirement à chaque classe, et même à des genres de plantes ou d'animaux, leur époque d'apparition sur le globe. Ajoutez à cela ce tableau pittoresque, mais imaginaire, d'un cataclysme général, ayant séparé d'une manière tranchée chaque grande opération créatrice, et vous aurez en raccourci le système de plusieurs géologues et savans distingués de la fin du dernier siècle et de celui dans lequel nous avançons. Nous avons même le plaisir de compter parmi nous un savant, qui a contribué prodigieusement à propager ce sytème, et dont à mes yeux, au moins, le moindre mérite ne sera pas de s'en être départi à temps, lorsque les faits se sont tournés contre lui. Depuis une vingtaine d'années ce système est battu en brèche, il a fallu presque dix ans avant que les contradicteurs aient pu se faire entendre, et les dix autres années ont été employées à assurer la victoire de ces derniers. Aujourd'hui le système des cataclysmes et des déluges, des coups de théâtre créateurs, et des hypothèses, est abandonné par tout le monde :

tout le monde est entré enfin dans la voie philosophique de la marche du connu à l'inconnu.

Pour le règne végétal, les découvertes récentes ont fait remonter une végétation semblable, ou extrêmement analogue à celle qui couvre maintenant les régions tropicales, aux époques les plus anciennes qu'on ait reconnues dans la partie non cachée de la croûte terrestre. Ainsi se sont évanouis tous ces beaux rêves de l'apparition première des cryptogames marins, puis des cryptogames terrestres, enfin de la succession postérieure des phanérogames monocotylédons et dicotylédons. Toutes ces classes d'organisations se sont développées en même temps, et on a même été obligé de modifier l'idée que, dans chaque classe, la nature a procédé du simple au composé, comme un botaniste écrivant un système naturel de botanique. Des espèces et des genres ont été simplement remplacés par d'autres, lorsque les conditions nécessaires à leur existence ont cessé çà et là sur la terre; rien n'indique jusqu'ici que ces métamorphoses aient été déterminées à certains momens par des cataclysmes généraux, quoiqu'il devienne de jour en jour plus probable qu'à côté des causes journalières d'ensevelissemens des organisations naturelles, des dislocations du sol, des soulèvemens de chaînes, des évènemens cosmiques, peut-être même l'approche de quelques corps célestes ont bouleversé de temps en temps certaines parties du globe, et enfoui dans sa croûte les créations qui les couvraient.

La paléontologie zoologique n'a pas subi de moindres changemens. Sans parler des petites erreurs, telles que d'avoir voulu exclure du calcaire parisien les animaux du gypse de Montmartre, d'avoir voulu séparer d'une manière trop tranchée les êtres de la craie et du sol tertiaire, etc. (1), si l'on s'en tient seulement aux grandes classes d'animaux, on voit depuis une vingtaine d'années les poissons, les reptiles, les cétacés et les mammifères, les oiseaux, les insectes et les crustacées descendre graduellement des degrés de l'échelle des périodes géologiques auxquels on avait attaché leur apparition.

Puisqu'il y a des *reptiles* et des *poissons* jusque dans le grès pourpré intermédiaire, on peut presque dire que ces classes d'animaux marins ou fluviatiles ont toujours existé, ou du moins dès qu'ils l'ont pu; mais leur genre de vie et leur difficile fossili-

---

(1) Dans les Alpes et le sud-est de l'Europe, ces deux genres de dépôts se lient peut-être par des passages insensibles.

sation demandant des rivages, des embouchures de fleuves, et la formation de deltas, ce n'est donc que dans ces sortes de dépôts qu'on doit s'attendre à les trouver; et si ces derniers n'ont pas une grande étendue, ils peuvent fort aisément échapper à notre observation d'ailleurs encore bornée. Ainsi, on connaît ces pétrifications surtout dans les dépôts de plages ou de côtes, dans certaines assises argilo-calcaires des couches jurassiques, dans le lias et le schiste cuivreux du Mansfeld, dans des bassins de delta du terrain houiller et du calcaire carbonifère. Il est bon de faire remarquer ici que des roches semblables, d'une nature particulière, des masses arénacées, terreuses, des espèces de limons de rivage, correspondent, dans ce cas, à des ossemens analogues entre eux, de manière que l'importance du caractère minéralogique des roches, trop délaissé de nos jours, en ressort avec toute l'évidence désirable. Si cette considération produisit jadis la confusion du lias et du zechstein, et d'autres singuliers rapprochemens, cette nature des roches donne, sur le mode de formation de ces dépôts, des renseignemens aussi précieux que les animaux qu'ils empâtent.

Les *insectes* ont été reconnus jusque dans le terrain houiller et carbonifère; ils sont donc dans un cas bien semblable d'époque créatrice; et d'ailleurs on comprend combien il y a eu de chances contre leur fossilisation.

De grands *crustacés* sont admis actuellement par tout le monde, jusque dans le muschelkalk; ainsi, ils ne sont pas déjà trop loin du terrain houiller, qui renferme des entomostracées. Quant aux trilobites, encore aujourd'hui le type des dépôts intermédiaires, des insectes vivans dans les mers australes nous en retracent un croquis assez parfait, et viennent même nous compléter leur image.

Les *oiseaux* ont été reconnus dans le calcaire jurassique, dans certains dépôts de delta, où il y a aussi des insectes et des reptiles, comme à Sohlenhofen. Quoique leurs os soient fragiles et leur conservation fort chanceuse, on doit s'attendre à en découvrir dans des dépôts plus anciens; car l'exemple de Sohlenhofen, joint à ce qu'on n'en a point découvert jusqu'à présent dans les autres couches jurassiques et la craie, tend à montrer que les oiseaux ont pu exister sans laisser de traces de leur présence : il fallait des circonstances particulières pour que cela eût lieu. Ainsi, si dans le gypse de Montmartre il y a des os d'oiseaux, personne ne s'étonnerait qu'on en découvrît dans tous les calcaires grossiers tertiaires.

Les *cétacés*, habitans des grandes mers, n'ont été trouvés en-

core que dans le sol tertiaire; mais est-ce une raison suffisante pour les exclure des périodes plus anciennes? Nous n'avons que la preuve négative à opposer jusqu'à ce moment à ce soupçon, qui paraît assez fondé, d'après ce que nous allons dire des *mammifères*.

Ces derniers ont été reconnus dans le calcaire jurassique de Stonesfield, comme pour nous rendre bien circonspects dans nos décisions sur la délimitation des époques de création des diverses classes d'animaux.

Je crois même devoir aller plus loin, et, sans revenir sur les *hommes fossiles*, dont l'existence me paraît acquérir quelque espèce de probabilité, je me garderai bien d'exclure les singes de l'époque alluviale ancienne, et je dirai que nous ignorons encore absolument les périodes de temps que la nature a suivies dans le développement successif des organisations de mammifères, si tant est, toutefois, qu'elle se soit astreinte à cette idée flattant notre imagination. Les faits se réduisent à quelques hommes fossiles problématiques, à la non-découverte jusqu'ici des os de singes dans les alluvions anciennes, à l'ensevelissement dans ces dernières de tous les autres genres de quadrupèdes, et au miracle de conservation des mâchoires de deux didelphes dans le sol secondaire de Stonesfield.

Maintenant, y a-t-il eu des mammifères avant l'époque jurassique? nous l'ignorons. D'après l'analogie avec le règne végétal, nous devons croire que les créations animales se sont remplacées petit à petit comme celles des plantes; mais nous manquons tout-à-fait des données que nous avons pour les végétaux, pour pouvoir dire si tous les grands types actuels des organisations animales ont été produits en même temps ou successivement. Lorsque, dans quelques siècles, la surface terrestre aura été bien examinée, de deux choses l'une : ou l'on arrivera par des faits aux mêmes conclusions que pour les végétaux, ou bien on aura des preuves négatives de non-existence de certains genres d'animaux, à certaines époques, à opposer à des hypothèses plus ou moins ingénieuses.

Gardons-nous donc d'établir nos classemens sur des aperçus paléontologiques encore si incomplets, et de préférer ces derniers aux données géométriques des superpositions. Jusqu'ici la distribution des débris organiques, dans les diverses formations, n'a donné lieu à aucune subdivision géognostique, tandis qu'elle a été souvent l'occasion de discussions locales, mesquines et interminables. Pour le moment actuel, la Paléontologie est bien plus applicable à la Géogénie qu'à la Géologie proprement dite; en reconnaissant tout l'intérêt de cette étude, le géologue ne doit encore s'en servir, dans les cas

très douteux, que comme d'un instrument, dont l'emploi peut aussi aisément l'égarer que le conduire à la vérité. Une science aussi difficile ne s'improvise pas dans un quart de siècle; elle est encore loin de son apogée.

COUP-D'OEIL RÉTROSPECTIF ET PROSPECTIF.

Arrivé à la fin de mon Résumé des progrès des sciences géologiques pendant l'année 1833, si nous jetons un regard en arrière, il me semble découler de mon travail les résultats généraux suivans. D'abord l'esprit d'association s'infiltre toujours plus dans toutes les sociétés civilisées, les lumières et la civilisation continuent à se répandre avec une rapidité sans cesse croissante sur toute la surface du globe, tandis que l'Europe se divise en deux grandes masses de peuplades : celles d'Occident, en grande partie maritimes; et celles d'Orient, établissant un passage entre l'Europe et l'Asie. Les premières, plus avancées en civilisation que les secondes, sont occupées à améliorer leur sort par tous les moyens créés par les sciences modernes, soit physiques, soit mécaniques; tandis que les secondes, en contact avec des peuples barbares ou extrêmement en arrière de notre siècle, sont incessamment occupées à agrandir la sphère de leur action, qui est autant bienfaisante qu'elle serait inutile et même momentanément malfaisante, si elle était dirigée vers l'Occident. Ce dernier, il est vrai, s'émeut : autrement placé, il ne comprend guère ce genre de mouvement progressif, dont il n'éprouve plus autant le besoin, et auquel il craint trop de s'associer; tandis que ce serait cependant un moyen puissant de recréer le bien-être général. Mais le Sud et l'Orient demandent la lumière, et, quoi qu'on fasse, les destinées s'accompliront pour le plus grand bien du genre humain; car les hommes, leur rivalité et leur ambition, aussi bien que l'égoïsme national, ne seront toujours que le jouet de la fatalité. Où en serait la civilisation du globe sans les conquêtes des Romains, et où est à présent leur empire? Chaque époque de la vie des nations a ses mœurs et sa tendance.

Passant ensuite aux progrès des sciences proprement dites, nous voyons dans les *sciences physiques*, l'astronomie, la géodésie, le magnétisme et la chimie avancer extraordinairement, l'optique et la météorologie se perfectionner, tandis que l'histoire naturelle semble prête à sortir des classifications trop systématiques, et la minéralogie s'enrichit de nouveaux faits.

Le nombre des observateurs est devenu si considérable, qu'une année suffit pour fournir des renseignemens sur la plus grande partie du globe : dans peu d'années, il n'y aura plus de contrées dont l'homme civilisé n'aura pas foulé le sol. L'an-

née passée a été surtout remarquable par les importantes *descriptions* qu'elle nous a fournies, tant sur les trois péninsules de l'Europe méridionale que sur le Mexique, l'Amérique méridionale et l'Indostan. Du reste, l'Angleterre, la France, l'Allemagne, l'Italie, la Russie et les États-Unis, continuent à tenir le premier rang dans ce genre de publications. Leur nombre donne, d'après l'ordre de nomination précédente, la succession des chiffres suivans : 45, 46, 31, 19, 15 et 16. Vu la petitesse de leur territoire, la Belgique et la Suisse, représentées par les nombres 7 et 5, sont bien à la hauteur des autres États.

Pour les *traités de géologie*, on doit distinguer ceux de MM. Lyell et de La Bèche.

Quant aux *sujets particuliers de géologie* traités dans l'année 1833, de nombreux matériaux ont été rassemblés, surtout en France, en Angleterre et en Allemagne, sur les cratères de soulèvement; la théorie des dislocations et de la formation des montagnes s'est perfectionnée; enfin de nouvelles idées se sont fait jour relativement à l'origine de certaines roches, telles que les quarzites, les calcaires grenus, les roches porphyriques et trappéennes, etc.

Les *eaux minérales* et les *puits artésiens* continuent à donner lieu à des observations intéressantes. L'an passé, elles se sont faites principalement en Allemagne, en France et en Italie; et la théorie de l'origine des sources minérales, comme celle de la chaleur terrestre, a continué à se perfectionner, surtout en Angleterre et en France.

Enfin, la *paléontologie* ne cesse de nous développer les richesses des créations animales et végétales anciennes. L'année 1833 a été marquée par l'apparition d'ouvrages spéciaux, tant sur les plantes que sur diverses classes d'animaux, telles que celles des mammifères et des poissons.

Si l'Allemagne a donné en 1833 le plus de renseignemens sur la zoologie fossile, elle n'en a pas fourni plus que la France et l'Angleterre pour les impressions végétales, tandis qu'en ce genre le dernier royaume s'est particulièrement distingué. En paléontologie, toutes les autres contrées, excepté les États-Unis, sont restées fort en arrière. Ceci prouve qu'une civilisation très avancée est nécessaire pour la culture entière et minutieuse d'une science, comme pour la discussion des hautes questions théoriques, tandis que des ouvrages purement descriptifs s'adaptent fort bien à un état moins avancé de l'esprit national. Ceci donne aussi la clef des différences entre les chiffres des publications théoriques et descriptives faites dans les divers États.

Par ordre de matières, les ouvrages et les Mémoires ou Notices publiés en 1833 seraient répartis de la manière suivante :

	OUVRAGES.	MÉMOIRES.	TOTAL.		OUVRAGES.	MÉMOIRES.	TOTAL.
Astronomie,	10	10	20	Géographie géologiq.	22	208	230
Physique,	3	20	23	Cartes géologiques,	»	»	31
Magnétisme,	2	38	40	Coupes géologiques,	»	»	28
Météorologie,	12	43	65	Nivellemens,	1	13	14
Chimie,	5	42	47	Paléontologie générale,	3	1	4
Hydrographie,	2	13	15	Sur les hommes fossiles,	»	2	2
Eaux minérales,	22	21	41	Sur les mammifères fossiles,	2	22	24
Puits artésiens,	3	15	18	Sur les cavernes à ossemens,	1	10	11
Histoire naturelle,	29	41	70	Sur les reptiles fossiles,	1	6	7
Minéralogie,	24	29	53	Sur les poissons fossiles,	1	7	8
Géographie physiq.,	32	11	43	Sur les crustacés fossiles,	1	5	6
Traités de géologie,	15	8	23	Sur les coquilles fossiles,	5	17	22
Sujets particuliers de géologie,	3	22	25	Sur la botanique fossile,	4	11	15
Mémoires sur les volcans,	2	12	14				
Mémoires sur les filons,	»	5	5				
Mémoires sur les cratères de soulèvem.,	»	16	16				
Mémoires sur les soulèvemens,	»	14	14				

Il a donc paru, pour les sciences physiques et naturelles, 144 ouvrages et 276 Mémoires en tout ; et pour la géologie et la paléontologie, 61 ouvrages et 414 Mémoires, ou, en tout, 205 ouvrages et 690 Mémoires, ou bien 895 publications.

Le rapport des nombres différens de ces deux genres de publications est bien propre à caractériser notre époque, où, outre l'esprit dominant d'association, règne un désir immodéré de faire connaître ses idées aussi promptement qu'on les a conçues. L'ilotisme des savans a cessé en même temps que la publication des ouvrages très volumineux, qui jadis paraissaient de temps à autre comme des raretés, et étaient le travail de toute une vie. Si autrefois on produisait quelquefois des œuvres parfaites, les auteurs isolés ne jouissaient pas comme à présent de l'avantage de s'éclairer par la discussion pendant le temps même de la composition de leurs ouvrages. Livrés ainsi à eux-mêmes, ils étaient plus aptes à s'égarer qu'à présent, où chaque chapitre d'un traité est disséqué d'avance dans des recueils périodiques.

En comparant le nombre des ouvrages de 1833 avec celui

que donnent les années 1830, 1831 et 1832, on trouve environ la proportion établie par les nombres 300, 450, 500 et 900. Ainsi, je crois n'être pas fort loin de la vérité en avançant qu'il paraît à présent chaque année plus de mille ouvrages, mémoires ou notices, qui intéressent le géologue. Or, d'après cela je calcule approximativement que ma *Bibliographie générale des sciences géologiques et paléontologiques* contiendra entre cent cinquante mille et deux cent mille indications, dont j'ai classé déjà environ la moitié et réuni près des deux tiers.

Avenir de notre association.

Il ne me reste plus qu'à dire quelques mots sur l'accroissement et le développement de notre Société. Lors de sa fondation, on nourrissait l'espérance de pouvoir réunir au moins trois cents personnes. Maintenant, nous approchons d'être quatre cents, et nous pouvons nous flatter d'atteindre encore, si ce n'est le double de notre nombre actuel, du moins, dans peu de temps, un bon tiers en sus. L'heureuse imitation de notre esprit d'association par d'autres sociétés prouve que nous avons établi de bonnes bases. Reconnaissons aussi que notre position est unique dans le monde; faisons-en donc profiter l'humanité, et produisons quelque chose en rapport avec les moyens d'exécution que la nature nous a prodigués.

A cet égard, les grandes réunions scientifiques de cette année offriront des occasions favorables, et le conseil de la Société ne négligera pas de s'occuper des moyens d'accélérer cet état de prospérité désirée.

Parmi les mesures à prendre, les trois plus essentielles resteront toujours: celles d'augmenter le nombre de nos séances; de publier par an deux volumes de *Bulletin* ornés de coupes; enfin, de diviser, au moins entre trois ou même six personnes, la charge de rapporteur des travaux de la Société, des progrès de la géologie et de ses applications.

Si des publications intéressantes et régulières accroîtront rapidement notre nombre, ce surcroît de revenu permettra d'appliquer de plus fortes sommes aux moyens d'exécution. Sous ce rapport, nous devons continuer aussi nos efforts pour répandre le goût de notre Société, non seulement en France, mais dans chaque pays, et chercher dans les contrées qui nous sont restées jusqu'ici étrangères les appuis importans dont nous honorent déjà les empires de Russie et d'Autriche.

D'une autre part, correspondant régulièrement avec plus

de cinquante des Sociétés savantes les plus renommées dans les deux hémisphères, de nouveaux élémens de succès nous sont ainsi ouverts, en même temps que notre bibliothèque et nos collections ne cessent de s'enrichir des dons que nous procure l'établissement de cette heureuse confraternité (1).

Il nous reste encore à persévérer dans nos efforts pour entrer en rapport avec un plus grand nombre de rédacteurs de journaux scientifiques périodiques; mais dès que nous publierons régulièrement deux ou trois volumes par an, les échanges avec toute espèce de publications semblables auront lieu bien plus facilement.

Quant à la marche même de nos recherches, ne négligeons pas les applications immédiates de la géologie, pour ne nous occuper que de discussions théoriques. Loin de moi de vouloir restreindre le champ de nos observations à la géologie de superposition et au relevé de cartes géologiques; mais il me semble que, parmi les théories, il serait utile de faire ressortir surtout celles qui peuvent, *a priori* ou *posteriori*, conduire à des résultats importans pour la pratique.

Cette dernière, par exemple, a l'air de ne pouvoir guère tirer de secours de la théorie des soulèvemens en général; tandis que, restreinte au redressement des couches et aux failles, ces vues théoriques se trouvent avoir leur application immédiate dans certaines exploitations très importantes.

Passant à un autre exemple : les dissertations descriptives ou théoriques sur la topographie géologique et la distribution des couches dans divers bassins paraissent à tort s'éloigner fort des besoins usuels de la vie sociale; tandis que des fouilles, des puits artésiens, des constructions et d'autres entreprises, font apercevoir bientôt toute l'importance de ce que le vulgaire était tenté de classer parmi les rêves creux des métaphysiciens.

C'est en procédant de la sorte que nous attirerons à nous cette foule d'hommes instruits qui méritent si bien de la société, en lui fournissant l'eau potable, le sel, les combustibles, les métaux, et certaines matières précieuses, ainsi que les voies de communication, les demeures salubres et solides, les édifices de luxe, etc. Nous profiterons de leurs lumières, comme eux des nôtres, et ainsi se formera cette alliance si nécessaire et trop souvent méconnue de la géologie et des arts, en particulier de l'art des mines, ou de la théorie et de la pratique.

---

(1) La bibliothèque renferme déjà plus de 700 volumes.

Si nous arrivons ainsi à un des principaux buts de notre association, c'est en poussant jusqu'à la dernière limite la curiosité géologique, c'est-à-dire en étudiant dans le détail le plus minutieux les créations ensevelies dans les entrailles du globe, et en tâchant d'apprécier l'origine des dépôts de sa croûte, que nous grossirons nos rangs des savans de toute espèce autant que des personnes aimant l'instruction. Peut-être même arriverons-nous à voir se parer nos séances de ce sexe dont la pudeur n'a rien à craindre de notre science, et dont nous pouvons contenter au-delà de toute expression l'excessive curiosité.

Ainsi nous avancerons la zoologie et la botanique, en popularisant tout à la fois la géologie, et la faisant entrer dans le domaine des faits authentiques; nous faciliterons même aux médecins, aux staticiens et aux jurisconsultes leurs recherches en faveur de l'humanité, tandis que nous guiderons les artistes dans l'imitation du beau naturel.

Mais je m'arrête; je n'ai pas besoin de faire ressortir plus longuement la noble carrière qui nous est ouverte. D'une part, donner de l'occupation à un grand nombre de nos semblables, améliorer leur condition, augmenter les revenus de chaque Etat; de l'autre, civiliser en diminuant les préjugés, intéresser et amuser, telle est cette tâche pour laquelle notre science et notre Société sont appelés à porter un si fort contingent. Avançons donc d'un pas assuré, raisonnons librement entre nous sur toutes les questions, mais ne méconnaissons jamais la voix des chefs que nous nous sommes donnés; que chacun soutienne son voisin, sans faire attention à sa couleur, et que notre devise soit sagesse, travail et persévérance; car, sous ce signe, nous arriverons au but désiré, et nous transmettrons nos noms avec honneur à la postérité.

ADDENDA.

A la page 10. Depuis l'an passé, les Sociétés royales de Londres et d'Édimbourg publient les procès-verbaux de leurs séances (*Proceedings*, etc.), à l'instar de ceux de la Société géologique de Londres.

A la page 16. Une Société philomatique s'est formée à Pons, dans la Charente-Inférieure.

A la page 28. M. Gerstdorf a commencé depuis 1834 un Répertoire bibliographique pour l'Allemagne (*Repertorium d. ges. deutschen Literatur*. Leipzig; deux fois par semaine).

A la page 38. La Société historique et littéraire de Québec a commencé à publier un troisième volume de ses Transactions.

A la page 67. M. Marcet a donné une Note relative à l'influence supposée de la lune sur le temps (*Bibl. univ.* Fév. 1834).

A la page 84, ligne 33. M. Reichenbach a découvert l'Eupion, le Paraffine et le Picromèle.

A la page 136. Pour les progrès de la cristallographie, il est bon de comparer ce qu'en dit M. Whewell avec le Résumé bien fait de M. Hessel, dans sa *Krystallométrie* (Leipzig, 1831, p. 289-317); ouvrage extrait du Dictionnaire des sciences physiques de Gehler.

Page 160. Je me hâte de rectifier un renseignement fautif relativement au Traité de Géologie (*Handbuch der Géognosie*, Freiberg 1833, in-8°), de M. A. Kuhn. Le premier volume, de 1022 pages, vient de m'arriver. Il renferme, dans cinq parties, les généralités sur les propriétés physiques et les rapports cosmiques du globe terrestre; les détails sur les surfaces continentales et les mers; un exposé des restes organiques, de leur nature et de leur distribution géologique; enfin un résumé des effets des élémens atmosphériques sur la production de certaines masses minérales, et sur les modifications éprouvées journellement par la croûte terrestre. Dans cette dernière partie, l'auteur s'occupe, avec beaucoup d'érudition, non seulement des effets de l'air sur la surface terrestre, mais encore de ceux du feu volcanique et de l'eau; il termine par épliquer les phénomènes observés à l'explication de l'origine de la croûte du globe. Je suis fâché de n'avoir plus que la place d'ajouter que M. Kuhn, tout en reconnaissant les côtés faibles des anciennes théories neptuniennes, s'efforce de tenir un juste

milieu entre le plutonisme et le neptunisme, et attribue au premier moins d'effets qu'on est accoutumé de le faire généralement, comme par exemple pour les trachytes, les rétinites, le remplissage des filons métallifères, les filons-couches trappéens, etc., etc. Pour pouvoir porter un jugement équitable, M. Kuhn aurait dû visiter un terrain volcanique incontestable. Le second volume sera l'exposé de la Géognosie, ou l'Histoire des terrains.

A la page 180. M. L.-A. Necker a donné un Mémoire sur la détermination de la position des couches stratifiées, et a décrit un compas clinométrique (*Trans. of the roy. Soc. of Edinburgh,* vol. XII, part. 2, p. 363).

A la page 218. Pour la théorie de la formation des montagnes, il est intéressant de lire les *Essais sur les montagnes*, par le C. de N*** (Amsterdam, 1785, 2 vol. in-8°).

M. Conybeare vient de donner une seconde notice pour montrer qu'en Angleterre les mêmes époques de soulèvemens ont produit des redressemens dans des directions différentes (*Lond. a. Edinb. phil. Mag.* Juin 1834). Je n'ai pas non plus pu profiter de la Revue critique des époques de soulèvemens de M. de Beaumont, par M. de Wagner (*Archiv. f. Naturlehre*, de M. Kastner, 1833).

A la page 262. Le Mémoire géologique sur l'Ille-et-Vilaine est de M. Toulmouche, et non de M. Deslongchamps.

Page 427. Ayant reçu dernièrement les six derniers numéros du Journal des Mines russes pour 1833, je dois y signaler cinq cartes géologiques; savoir : 1° celle des environs d'Ekaterinburg, par M. Tchaikovsky (cah. 7); 2° celle des environs de Perm, par M. Schumann (cah. 8); 3° celle des environs de Marienpol, dans le gouvernement d'Ekaterinoslav, par M. Ivanitsky (cah. 10); celle des montagnes qui bordent la vallée de Kourlitchine, dans la Sibérie orientale, par M. de Taskin (cah. 11); 5° celle de la partie occidentale du gouvernement d'Omsk, en Sibérie (cah. 11.).

Page 345. M. Schulz vient de compléter les notions acquises l'an dernier, sur la Géologie d'Espagne, par une description et une carte géologique de la Galice (Voyez *Bull.*, vol. IV, Séance du 7 juillet).

Page 443. M. Herm. de Meyer va publier en septembre la Description des ossemens fossiles des environs de Georgensgmund, en Bavière, et de leur gisement (*Die fossilen Knochen der Gegend von Georgensgmund*, etc. Francfort-s.-M., in-4°, avec 14 pl.). Il y traitera surtout des genres *Palæomeryx*,

Palæotherium, *Dinotherium* et *Mastodon*, ainsi que d'autres animaux vertébrés voisins des rhinocéros et des cochons.

Page 458. M. P.-L. Duclos a distribué le prospectus d'une *Description et classification de toutes les espèces de coquilles univalves marines vivantes et à l'état fossile;* ouvrage publié par monographies et par livraisons, avec figures coloriées.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

ERRATA.

Page	19,	avant-dernière ligne,	coire,	*lisez*	croire.
—	34,	ligne 25,	Shatoust,	—	Slatoust.
—	37,	— 7,	Atiatic,	—	Asiatic.
—	39,	— 8,	in-8°,	—	in-folio.
—	42,	— 7,	Alton,	—	Altona.
—	46,	— 3,	colrique,	—	calorique.
—	47,	— 37,	coninent,	—	continent.
—	56,	— 4,	liges,	—	lignes.
—	61,	— 30,	Auguste,	—	August.
—	00,	— 00,	ni des localités des sols,	—	ni par celles des localités ou des sols.
—	77,	— 7,	Moraud,	—	Moreau.
—	8,	— 32,	Heiquellen,	—	Heilquellen.
—	119,	— 34,	se forme,	—	s'est formée.
—	144,	dernière ligne,	meulière,	—	ambre.
—	222,	ligne 9,	direccion,	—	direction.
—	244,	— 35,	envahissement,	—	ensevelissement.
—	248,	— 31,	Portsmouth,	*ajoutez*	sous le règne d'Édouard III.
—	268,	— 21,	de Caen,	—	pour M. Toulmouche.
—	295,	— 38,	ans,	*lisez*	aus.
—	316,	— 32,	Enganéens,	—	Euganéens.
—	324,	— 35,	micaschite,	—	micaschiste.
—	328,	— 24,	pouzzolanc,	—	pouzzolane.
—	380,	— 28,	chacas,	—	chacals.
—	307,	— 40,	Manitou,	—	Maniton.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

TABLE DES NOMS DES AUTEURS

CITÉS DANS LE COMPTE-RENDU

DE M. AMI BOUÉ,

DES PROGRÈS DE LA GÉOLOGIE,

POUR L'ANNÉE 1833 A 1834,

PAR M. CLÉMENT MULLET.

A

Agassiz, p. 448, 468.
Ahrens (Aug). p. 122.
Aimé, p. 52.
Ainslie, p. 14.
Ainsworth (Will.), p. 257.
Airy, p. 40, 49, 81, 130.
Ajasson de Grandsagne, p. 23.
Alessi (Jos.), p. 178, 193, 438.
Ampech, p. 133.
Ampère, 39, 50, 51, 198.
Anglada (J.), p. 97.
Anker, p. 298.
Anquetil (J. P.), p. 41.
Antinori, p. 51.
Apjohn (J.), p. 256.
Arago, p. 42, 47, 61, 67, 73, 74.
Arcet (d'), p. 78.
Archer, p. 153.
Archiac (d'), p. 110.
Archipoff, p. 311.
Argy (Noël d'), p. 86.
Arnold, p. 77.
Arnoult, (Eugène), p. 23.
Atkinson, p. 61.
Audoin, p. 23, 122.
Audouy, 113.
August (E. F.), p. 65.
Auldjo, p. 110, 428.

B

Babbage, p. 425.
Bache, p. 13.
Baddeley (Fred.), p. 139, 406, 409, 429.
Bakewell (F. C.), p. 15.
Bakwell (Robert), p. 159.
Bailly de Merlieux, p. 25.
Ball (John), p. 409.
Blackwell, p. 8.
Balardini (L.), p. 99.
Barbucci (A.), p. 31.
Bardenfleth, p. 66.
Barlow, p. 9.
Bartram, p. 405.
Baudrimont (de), p. 84.
Baumgartner, p. 29.
Bauza (T.), p. 430.
Bayfield. p. 407.
Beaumont (baron de), 75.
Beaumont (Élie de), 198, 216, 279, 436.
Beautems-Beaupré, p. 429.
Beck, p. 62.
Becquerel, p. 50, 51, 52, 89, 90, 124.
Beechey, 409, 430.
Beggiato (F. Sec.) p. 99.
Bell (Ch.), 15.
Bell (Thomas), p. 122.
Behr (de), p. 26.

Beke (F. Ch.), p. 184.
Bennetty, p. 53.
Benigni (Jos.), p. 36.
Benoît, 283, 425.
Berger (A. C.), p. 292, 491.
Berghaus, p. 147, 430.
Bernhardi, p. 131.
Bernouilly (Daniel), p. 94.
Bertero, p. 129.
Berthier (P.), p. 85, 89.
Bertrand de Doué, p. 198.
Bertrand-Geslin, p. 239, 270, 281.
Berzelius, p. 78, 100, 101, 152, 155.
Beudant, p. 130, 132, 133.
Bevan (Benj.), p. 429.
Bierley, p. 78.
Billy (de), p. 17, 269.
Biot, p. 59, 124.
Bischof, p. 104, 112.
Blode, p. 300.
Blum, p. 30.
Blum (R.), p. 33, 112, 139.
Boase, p. 186.
Boblaye (Puillon), p. 111, 145, 198, 207, 246 et suiv.
Boccone, p. 448, (note).
Boeck, p. 55.
Bonnard (de), p. 261.
Boner (L.) p. 109.
Bonnycastle, p. 406.
Borson, p. 443.
Bory-St.-Vincent, 154, 346.
Botio, p. 51.
Boubée (Nérée), p. 113, 157, 165, 182, 198, 277, 479.
Bouchardat, p. 52.
Boué (Ami), p. 278, 287, 299, 317, 463.
Boussingault, 71, 87, 101, 194.
Bouton, 129, 151.
Bouvard, p. 61, 67.
Bouvard (Eug.), p. 67.
Braconnot, p. 145.
Bradford (F. G.), 38.
Brandes, p. 81, 97.
Brard (C.-R.), p. 139.
Braun (Al.), 446.
Bree (W.-P.), p. 125.
Breihaupt, 130, 133, 139, 142, 143.
Brett (Will.), p. 42.
Brewster, p. 13, 48, 49, 130.
Breyley (E.-W.), p. 49.
Breton, p. 153.
Brey, 110.
Brochant, p. 159.
Brongniart (Ad.), p. 23, 124, 368, 469, 477 et suiv.
Brongniart (Alex.), 137, 303, 419.
Bronn. 28, 30, 112.
Brooke, p. 89, 131.
Brown (R.), p. 429.
Brown (Th.) p. 15, 122, 165.
Bruckmann (de), p. 107, 109.
Brullé, p. 122.
Brunner (Sam), p. 154.
Burnes, p. 395.
Bryce (J.), p. 258.
Buch (de). p. 287, 458.
Buchez, p. 176.
Buckingham (le duc de), p. 328.
Buckland, p. 15, 88, 448.
Buff, p. 186.
Bunel, 456.
Bunge, p. 33.
Burat (A.), 158, 198, 200, 225, 271.
Burkart (J.), p. 410, 412, 430.
Burnes, p. 152.
Burnett, p. 9.
Bylandt (comte de), 191.

C

Cagniard-Latour, p. 47.
Cancrin (comte de), 304.
Cannabich, p. 30.
Carne, p. 245.
Carus, p. 29.
Cassola (F.), p. 31, 323.
Castel, p. 260.
Catullo, p. 139.
Cauchy, p. 283.
Caumont (de), p. 17, 426.
Cavendish, p. 14.
Challis, p. 9.
Chalmer, p. 15.
Charing-Pearce (J.), 246.
Chaudruc de Crozannes, p. 273.
Chauzenque, p. 277.
Choulant, p. 29.
Christie (Turnbull), p. 62.
Christie (Hunter), 9, 51, 54.
Clarke (W.-B.), p. 75, 284, 430.
Clément-Johnson, p. 152.
Clemson, p. 86.
Colquhoun, p. 78.
Conolly (J.-M.-D.), p. 75.
Cook, p. 126.
Colla (A.), p. 194.
Colenso (J.-W.), p. 245.
Comte (Ach.), p. 121.

Conrad (T.-A.) , p. 403 , 468.
Conybeare , p. 12 , 151, 156 , 244 , 251 , 428, 505.
Cook (S.-E.) , 328 , 331 , 428.
Cordier , p. 61.
Coriolis , p. 79.
Colta (père) , p. 295.
Colta (B.) , p. 292 , 294 , 457 , 484.
Cournot , p. 13.
Courtin , p. 25.
Coxe , p. 125.
Crawe (J.-B.) , p. 400.
Credner , 447.
Crabb (G.) , p. 15.
Croizet , p. 194 , 449.
Curmming , p. 51.
Cuvier , p. 441.

D

Dadd (R.) , p. 249.
Dalrymple , p. 14.
Dalton , p. 9 , 61 , 81.
Dampier , p. 14.
Daniell , p. 61
Daubeny (Charles) , p. 9 , 101, 105, 129, 167.
Daumont (Alex.) , p. 155.
Davey (Et.) , p. 142.
Davison , p. 9.
Davreux , p. 26 , 282.
Davy (John) , p. 193.
Decaisne , p. 129.
De Candolle (Aug.-Pyr.) , p. 125.
Dechen (de) , p. 145.
Desgenevez , p. 198.
Delafosse (G.) ,
Delson , p. 448.
Denaix , p. 146.
Der-Borg , p. 33.
Deshayes , p. 368.
Desjardins (Julien), p. 36 , 151, 285.
Deslongchamps , p. 268 , 460.
Despretz , p. 92.
Diezmann (A.) , p. 30.
D'Omalius , 39 , 156.
Domnando , p. 125.
Dove , p. 51 , 54.
Drake , p. 14.
Drummond (J.-L.) , p. 15.
Drysdale , p. 88.
Dubois de Montpeyreux , 33, 301 , 313, 427.
Dubuisson , p. 425.
Duclos (P.-L.) , p. 506.
Due , p. 56.
Dufrénoy , p. 142 , 198 , 260 , 277 , 436.
Dumont (A.) , p, 26 , 282 , 426.
Dumont-d'Urville , p. 25 , 192.
Duperrey , p. 55 , 94.
Dumortier , p. 113.
Dutrochet , p. 125.
Dvigoubski , p. 122.

E

Eaton , p. 38 , 164 , 428.
Ebenezer-Emmons , p. 164.
Eble (B.) , p. 98.
Edwards (aîné) , p. 124.
Edwards (Milne) , p. 23 , 112.
Ehrenberg (*d'*) , p. 122 , 125.
Egerton (Th.-Grey.) , p. 450.
Eichwald , (E.) , p. 122 , 450.
Eights , p. 456 , 457.
Eisenlohr , p. 68.
Elie de Beaumont. Voy. *Beaumont*.
Engelhardt (A.) , p. 151.
Enys (J.-S.) , p. 245.
Ersch , p. 29.
Erdmann (L.) , p. 88.
Ermann (Adolphe) , p. 51 , 54 , 56, 70 , 152 , 211 , 239 , 302 , 428.
Eschscholtz , p. 122.
Eschwege (d') , 345 , 416.
Eversmann , p. 33.
Everest (R.) , p. 395.
Ezquerra del Bayo, p. 294.

F

Fairholme (G.) , p. 179.
Falconer , p, 599.
Faraday , p. 51 , 52 . 91.
Farish , p. 9.
Farquharson , p. 81.
Federoff , p. 54.
Fenner de Fennerberg , p. 97.
Férussac (de) , p. 125.

Ficker, p. 298.
Ficinus, p. 29.
Field (Martin), p. 62.
Fielding (G.-H.), p. 8, 81.
Filhon, p. 429.
Finch, (J.), p. 153.
Fischer (A), p. 42, 399, 467.
Fisher (F.-G.), p. 79.
Fitton, p. 246, 248, 425, 490.
Flaugergues, p. 67.
Flint (Thimothée), p. 153.
Focke, p. 124.
Forbes (James), p. 46, 60, 61, 62.
Forchhammer (G.), p. 88.
Fodéré, p. 65, 66.
Forster, p. 422.
Fournet, p. 143, 177, 186, 198.
Foæ (Rob.-W.), p. 53, 61, 245, 425.
Frankenheim, p. 141s
Franklin, p. 387.
Franklin (le capit. John), p. 56.
Fraser (James), p. 152.
Fraser-Tytler, p. 14.
Freisleben, p. 28.
Fresnaye, (de la), p. 447.
Freyer, p. 144.
Friedenberg (G.-G.), p. 28.
Friedlander, p. 33.
Frobel, p. 30, 31.
Fuchs, p. 144.
Fuss, p. 54.

G

Gaëtan (l'abbé), p. 32.
Gaillardot, p. 145.
Gaillon, p. 113.
Garnier, p. 60.
Gambihler, p. 109.
Gardner, p. 199.
Gaudichaud, p. 124.
Gaudin, p. 89.
Gautier (Aug.), p. 17.
Gaultier de Glaubry, p. 86, 176.
Gauss (Ch.-Frev.), p. 54.
Gay, p. 129, 419.
Galbraith (Will.), p. 430.
Gehler, p. 65, 504.
Gemmellaro (Ch.), p. 63, 191, 193, 327, 466.
Geoffroy-St-Hilaire, p. 113, 273, 442, 446.
Genhard, p. 98.
Gerhard, p. 70.
Gerard-Graulhie, p. 137.
Germar, 491.
Gerstdorf, p. 504.
Ghirlanda (Gasp.), p. 111.
Gilbons (Ed.), p. 38.
Girard, p. 273.
Girou de Buzareingues, p. 124.
Gisk, p. 28.
Glocker, p. 27, 136.
Gloger, p. 125.
Goebel, 314.
Goldfuss, p. 458.
Goodrich (Jos.), p. 399.
Gordon, p. 152.
Gould, p. 123.
Graffenauer, p. 178.
Grant (R.-E.), p. 123, 456.
Grassmann, p, 131.
Grateloup, p. 274.
Grauh, p. 154.
Graves, p. 260.
Gray (A.), p. 400.
Gray (J.-Ed.), p. 9, 125, 459.
Greenough, 185, 428.
Green (J.), p. 456.
Greville, p, 14.
Griffith, p. 121.
Grigor, p. 42.
Gross-Hoffinger, p. 29.
Gruber, p. 29.
Gruithuisen, p. 43, 68, 69, 80, 92.
Guérin, p. 25, 112, 121.
Guérin-Varry (R.-F.), p. 84.
Gugler, 109.
Giulj (Jos.), p. 99.
Guillemin, p. 23.
Gunther, p. 145.
Gutbier (de), p. 484.
Gutierrez, p. 100.
Gutzlaff, p. 37.

H

Hachette, p. 50.
Haidinger, p. 131, 134.
Haldat (de), p. 52, 89.
Hall (J.), p. 46.
Hall (Basile), p. 66, 153.
Halleman, p. 92.
Hallstrom (G.), p. 91.
Hamel, p. 77.
Hansen, p. 42.
Hansteen, p. 51, 54, 55, 56.

Hardie (J.), p. 49, 106, 215, 242, 387, 399.
Harlan (Rich.), p. 444.
Harris (Will.), p. 55, 62.
Hart (J.), p. 446.
Hartman (Fred.-Alex.-Ch.), p. 27, 50, 137, 65.
Harvey, p. 62.
Hauslab (de), p. 348.
Haussmann, p. 126, 146, 178, 289, 291, 477.
Haüy, p. 131.
Hawkins (J.), p. 245, 246.
Hawkins (T.), p. 446.
Hayden, p. 402.
Hayes, p. 144.
Hays (Isaac), p. 443.
Heer (Osw.), p. 30, 31, 126.
Heewitt-Watson (C.), p. 126.
Hehl, p. 288.
Heim, p. 225, 232.
Henderson, p. 395.
Henrici, p. 98.
Henslow, p. 129.
Henwood (W.-J.), p. 107, 186, 245.
Héricart-Ferrand, p. 259.
Héricart de Thury, p. LII, 456.
Hermann (B.), p. 144.
Herschel, p. 12, 40, 47, 48.
Herzog, p. 87.
Hess, p. 144.
Hessel, p. 131, 145, 504.
Heuzer, p. 289.
Hibbert, p. 244.
Higgins, p. 193.
Hildreth (S.-P.), p. 62, 402.
Hillhouse, p. 415.
Hitchcock (Ed.), p. 81, 401, 428.
Hoff (de), p. 206, 232, 430.
Hoffmann (A.-G.), p. 29, 183, 198.
Hoffmann (Fred,), p. 194, 286, 317, 319, 324, 428.
Hoffmann-Vollrath (Ch.-T.), p. 28.
Hogard, p. 199.
Holger (de), p. 78.
Holl, p. 29.
Hopkins, p. 251.
Horner (Léon), p. 288.
Howard (Luke), p. 62.
Howden (J.), p. 448.
Hudson, p. 64.
Hugi, p. 92.
Humboldt (de), p. 14, 29, 55.
Handeshagen (B.), p. 97.
Hussey, p. 43.
Hutton (Will.), p. 179, 180, 182, 254, 472.

I

Ideler (Jules-Louis), p. 64, 73, 78.
Imbert, p. 110.
Isensée (Émile), p. 76.
Itier (Jules), p. 277.
Ivanitsky, p. 505.
Ivory, p. 43.

J

Jackson, p. 95, 144.
Jacquemin, p. 23.
Jacquemont, p. 152.
Jacquot, p. 264.
Jaeger, p. 125.
Jameson, p. 13, 14, 49.
Jardine (W.), p. 13.
Jauffret, p. 385.
Jenyns (Léon), p. 9, 113, 121.
Jervis (H.), p. 216.
Jeschmaker, p. 416.
Jobard, p. 110.
Johnston (J.-F.-W.), p. 11, 82, 89, 199.
Jourdan (A.-J.-L.), p. 112.

K

Kaiser, p. 98.
Kamtz (D.-J.), p. 60.
Kamtz (L.-F.), p. 29, 91.
Kapp (Christ.), p. 119, 184.
Karpinsky, p. 308.
Karsten (C.-J.-B.), p. 84, 110.
Kastner, p. 67, 97.
Kaulfuss, p. 491.
Kaup, p. 442, 443, 444, 445.
Kay (Et.), p. 154.
Keferstein, p. 27, 76, 116, 161, 237
Keilhau, p. 55, 315, 427.

Kersten, p. 86.
Kiener (L.-C.), p. 12[illegible].
Kidd (J.), 14, 15.
Kikx, p. 284.
King, p. 56, 422.
Klipstein, p. 292.
Kirby (W.), 16.
Kloden (K.-P.), p. 295, 460.
Knight (P.), p. 258.
Kobell (de), p. 135, 138.
Kovansho, p. 54.
Kries (F.), p. 194.
Krause, p. 33.
Kuhn, p. 504.
Kummer, p. 425.
Kunowski, p. 183.
Kupffer, p. 51, 54, 56, 61, 71, 133 141.

L

La Beche (de), p. 246, 321, 414, 425, 427.
La Fontenelle (de), p. 23, 24, 269.
Lander (les frères), p. 154.
Lange (Ed.), p. 98.
Lappenberg, p. 183.
Larderel, p. 196.
Lardner (Denis), p. 12, 13.
Laurens, p. 268.
Laurent (Aug.), p. 144.
Larive (Aug. de), p. 51, 61.
La Via, p. 100.
Lavini, p. 99.
Lea (Isaac), p. 493, 467.
Lecoq, p. 198.
Lejanza (J.-J.-M.), p. 410.
Leonhard (de), p. 28, 30, 137, 138, 160, 184.
Le Prévost, p. 97, 107.
Leroy (Aimé), p. 24.
Lesaulnier de Vauhello, p. 259.
Leslie, p. 13.
Lenz (E.), p. 431.
Leplay (Fr.), p. 340.
Lester jun. (Will.), p. 428.
Letronne, p. 160, 383.
Leuckart, p. 30, 112.
Levallois (J.), p. 69.
Levi, p. 12, 63.
Lewschin (Al.), 431.
Leymerie, p. 262.
Libri, p. 75.
Lichtenstein, p. 183.
Lieber (F.), p. 38.
Lill de Lilienbach, p 299.
Limousin-Lamothe, p. 97.
Lindley, p. 472.
Linding (E.-W.), p. 427.
Littrow, p. 30, 42, 68, 72, 424.
Lloyd (J.-A.), p. 414.
Longchamp, p. 101.
Lonsdale (Will.), p. 250.
Loudon, p. 178, 448.
Luca (Placide de), p. 195.
Lubbock (J.-W.), p. 42, 94.
Luke (Fred.-C.), p. 484.
Luhis, p. 125.
Lutke, p. 55.
Lyell, p. 117, 170, 217, 344.
Lysel (de), p. 314

M

Mac-Gregor, p. 431.
Mac-Murtrie, p. 121.
Macartney, p. 9.
Macgillivray, p. 14, 29.
Macnicar (John.-G.), p. 47.
Madison-Bunker (M.-J.), p. 179.
Magnus, p. 61, 70.
Malacerne, p. 112.
Maclauchlan (H.), p. 266.
Malcolm, p. 153.
Malcolmson, p. 440.
Malinvaud, p. 200.
Malle, p. 22.
Mamelet, p. 97.
Mantell (F.-Gédéon), p. 249, 446.
Maravigna, p. 192.
Marcel de Serres, 143, 440, 442.
Marcet, p. 504.
Marcy, p. 65.
Martin-St-Ange, p. 112, 125.
Martius, p. 128.
Marx, p. 49, 131.
Mateucci (de), p. 51.
Matheron (P.), p. 280, 414.
Mazzoni (Marc), p. 99.
Maycock (James-Dottin), p. 414.
Meitl, p. 98.
Melloni, p. 46, 51.
Menninger, p. 28.
Meredith-Gairdner, p. 100.
Merian, p. 447.
Metcalf, p. 55.
Meyen, p. 124.
Meyer (de), p. 143.
Meier (E.), p. 29.
Meyer (G.), p. 110.

Meyer (Hermann de) , p. 27 , 444 , 446 , 447 , 457 , 459 , 468 , 505.
Michelin , p. 460.
Mildenberg , p. 56.
Mill , p. 9.
Miller , p. 83 , 89.
Millet (P.-A.) , p, 17.
Mitchell (James) , p. 185.
Mitchell (Y.) , p. 250.
Mitscherlich , p. 83 , 89 , 132.
Mohs , p. 130.
Molin , p. 97.
Moll , p. 28 , 283.
Moll (G.) , p. 52.
Monteith , p. 430.
Montlosier , p. 182 , 198.
Moreau de Jonnès , p. 77.
Moris , p. 126.
Morren , 284 , 441 , 469.
Morlet , p. 55.
Morton (S.-G.) , p. 402.
Mons (van) , p. 284.
Mudge , p. 258.
Mudie , p. 12.
Muller , p. 64.
Mulot , p. 110.
Munster (comte de), p. 234 , 445, 459 , 465 , 465.
Murchison , 9 , 197 , 198 , 244 , 250, 252 , 460
Murray (J.) , p. 448.
Murray (Hugh), p. 13 , 14.
Murray (Alex.) , p. 129.

N

Naumann (C.) , p. 141 . 188 , 293 , 427.
Neumann , p. 9 , 131.
Negro (de) , p. 51.
Neugeboren , p. 36.
Neuwied (prince de) , p. 122.
Neue , p. 33.
Nicol (Will.) , p. 484.
Nobili , p. 51.
Noggerath , p. 289.
Nolan , p. 166.
Nordenskiold , p. 144.
Noulet , p. 274,

O

Oelsen , p. 146.
Ogilby , p. 9.
Œrsted , 9 , 50.
O'Etzel , p. 150.
Olmsted , p. 62 , 81.
Orbigny (Alcide d'), p. 126 , 426.
Otto , p. 463.

P

Palmer (H.-R.) , p. 184.
Parandier , p. 435.
Pareto , 235 , 281 . 317.
Parker-King (Ph.) , p. 421.
Parisot , p. 65.
Parrot , p. 443.
Parry , p. 56 , 81.
Partsch , p. 348.
Partington (F.) , p. 12.
Pasini , p. 315.
Passy , p. 429.
Peace-Pratt (Jam.) , p. 439.
Peacock . p, 9.
Peck (J.) , p. 400.
Peghoux , p. 273.
Peile (William,) , p. 254.
Pelrot , p. 13.
Peltier , p. 51.
Perl (T.) , p. 493.
Prevost (Constant) . p. 436.
Petherick (Thom.) , p. 53.
Phillips (J.) , p. 62.
Phillips (Rich.) , p. 15.
Phillips (Will.) , p. 131 , 255 , 401.
Pigeon , p. 121.
Piloye (La) , p. 459.
Pilla (Léopold) , p, 31 , 323 , 324.
Plieninger , p. 64 , 108.
Poeppig (Ed.) , p. 418.
Poggendorf , p. 28 , et *passim*.
Pohl (T.-Em.) , p. 153 , 417.
Poisson , p. 43.
Pokrowsky (Aug,) , 141.
Polinowski (J.), p. 34.
Portin (J.) , p. 71.
Portlock , p. 255.
Potter , p. 9 . 47, 81 , 405.
Pouillet , p. 61.

Powell, p. 46.
Prechtl (J.-J.), p. 29.
Prest (K.-B.), p. 139.
Prestel (A.-E.), p. 141.
Prestwich (Jos.), p. 457.
Prevost (Constant), p. 198, 426.
Prichard (J.-C.), 119.
Prideaux, p. 51.
Prinsep, p. 62, 399.
Prinz, p. 29.
Prony, p. 293.
Protossoff, p. 307.
Proust (W.), p. 76.
Prout, p. 9, 16.
Puissant, p. 424.
Pusch (G.-G.), p. 35, 299, 465.
Puvis, p. 178.

Q

Quetelet, p. 53, 54, 71, 81.

R

Raby, p. 278, 426.
Rankin, p. 167.
Raspoil, p. 84.
Rathke, p. 33.
Razoumowski (le comte G.), p. 142.
Reboul, p. 24, 184, 277.
Redfield, p. 66.
Redikortsev, p. 313.
Refak, p. 139.
Reich (G.-C.), p. 126.
Reichenbach (L.), p. 29.
Reichenbach (le doct.), p. 84, 181, 295, 427, 505.
Reinward (G.-G.-Ch.), p. 156.
Rengger, p. 418.
Rennel (J.), p. 94.
Rennie, p. 9, 125.
Repetti, p. 134.
Reynaud (Jean), p. 41.
Rheiner, p 98.
Rhind, p. 14.
Ricci (Jos.), p. 99.
Richard (Ach.), p. 129.
Richardson, p. 259.
Richter (Ad.-Léop.), p. 183.
Ridolfi, p. 321.
Riepl, p. 298.
Riese, p. 51.
Riley, p. 456.
Rio (da), p. 316.
Ritchie (W.), 52.
Ritter, p. 147, 242.
Robert, p. 448.
Robison, p. 244.
Robsohn, p. 126.
Roger, p. 429.
Rogers (J.), p. 246.
Roget (P.-M.), p. 12, 15.
Rose (Gustave), 85, 135, 139, 428.
Rose (Henri), p. 85.
Romeyn (F.), 62.
Roy, p. 54, 56.
Rossel (de), p. 55.
Rosthorn (de), p. 298.
Roth (Ch.), p. 427.
Roulandi, p. 65.
Rozet, p. 154, 159, 230, 263, 383, 426, 428.
Royle (T.-F.), p. 152, 398.
Rudberg (F.), p. 50, 54, 56.
Rumley-Wright, p. 252.
Ruppel, p. 122.
Rusch (Gabr.), p. 98.
Russel (Mich.), p. 14.
Rush-Nutt, p. 406.
Ryan (Edward), p. 37.
Rybuschkin, p. 34.

S

Sabandschikov, p. 34.
Sabine, p. 56.
Saigey, p. 50, 60.
Saint-Hilaire (Aug.), p. 153.
Sartori (Franc.), p. 67.
Sartorius, p. 293, 493.
Saucerotte (C.), 137.
Saussure (Th. de), p. 61.
Sauzier, p. 385.
Savi (P.), p. 164, 319, 321, 427.
Sayrs-Gazlay, p. 405.
Schinz, p. 31.
Schleiden (E.), p. 89, 409.
Schmalz (F.), p. 125.

Schmerling (P.-C.), p. 436.
Schmidt, p. 218.
Schmidt (de Siegen), p. 288, 427.
Schmidt, p. 425.
Scholl, p. 442.
Schouw, p 61, 63, 145.
Schropp, p. 426.
Schubert, p. 30,
Schubler, p. 60, 62, 64, 67.
Schuler, p. 145.
Schultz, p. 124.
Schultz, p. 505.
Schumann, p. 505.
Schwarzott (J.-G.), p. 99.
Schwarz (Edouard), p. 203.
Schwarz (Julien), p. 414.
Schwartzenberg, p. 291.
Scina, p. 94.
Scrope, p. 273.
Scuderi, p. 32.
Sedgwick, p. 167, 185, 197, 250, 253.
Seebeck, p. 51, 141.
Sello, 110.
Sembinzki, p. 439.
Senoner, p. 144.
Shepard, p. 405.
Sickler, p. 237.
Siebold, p. 399.
Silliman, p. 101, 448.
Silvertop, p. 338, 339, 428.
Simon (V.), p. 262, 442.
Simonov (Jean), p. 42.
Sismonda (Ange), p. 86, 316.
Slobin, p. 313.
Smith, p. 121, 154.
Smyth, p. 345.
Sockes, p. 145.
Sokolov (Demetrius), p. 139.
Sommer (J.-G.), p. 30, 155.
Soria (P.), p. 418.
Southey (Jos.), p. 42.
Spasky, p. 70.
Specz (de), p. 98.
Spetzler (J.-A.), p. 109.
Stahl, p. 28.
Staring (W.-Ch.-Hug.), p, 285.
Stemles (J.-G.), p. 29.
Sternberg (comte Gaspard), p. 64, 475.
Stevenson-Buchnan, p. 16.
Strabon, p. 347.
Strickland (Aug.), p. 425.
Strombeck (de), p. 289.
Stromeyer, p. 77, 87.
Struve, p. 33.
Stuart (C.), p. 153.
Studer (B.), p. 98, 286, 427.
Suckow (G.), p. 84, 138, 143.
Swainson (W.), p. 12.
Sykes (W.-H.), p. 386.

T

Tailfair, p. 385.
Tait, p. 176.
Tardieu, p. 425.
Targioni-Tozetti (Ant.), p. 99.
Taskin (de), p. 505.
Taylor (J.), p. 385.
Taylor (Isaac), p. 9, 12, 185, 493.
Tchaikovsky, p. 505.
Texier, p. 323.
Thirria (E.), p. 264, 426.
Thompson (Th.), 12, 86.
Tomlinson, p. 405.
Torosiewicz (Théodore), p. 99.
Toulmouche, p. 269, 426, 505.
Tournal (fils), p. 198, 277.
Traill, p. 54, 456.
Trevelyan, p. 9, 46, 255.
Triger, p. 426.
Trimmer (Joshua), p. 250.
Troost, p. 428.
Tschaikovsky, p. 305, 306.
Tschectetzoff, p. 310. 427.
Turner, p. 9. 91.
Turpin, (M.), p. 115.

U

Uhde, p. 140.

V

Valenciennes, p. 122.
Vallejo, p. 277, 428.
Vallot, p. 448.
Vander-Maelen, p. 146, 165.
Van-Hees, p. 284.
Varenius (Bern.), p. 218, 381.
Vaucher, p. 95.
Vernon p. 447.

Verschoyle, p. 256.
Villain, p. 86.
Vincens, (de), 67.
Virey, p. 121.
Virlet, p. 101, 111., 197, 198, 207, 269, 346 et suiv.
Viviani, p. 493.
Vogel, p. 65.
Vogt, 121.
Voigt, 112.
Volfe (James), p. 383.
Voltz, 141, 263, 447.

W

Wagner (R.), p. 77, 445, 505.
Walchner, p. 161.
Walker (Rob.), p. 88.
Wallace, p. 14.
Walker (A.), p. 151.
Walter, p. 33.
Warren (John), p. 123.
Wathkins, p. 52.
Watson, p. 129.
Weiss, 132, 445.
Wherle, p. 77.
Whewell (W), p. 47, 94, 130, 167.
Werber, p. 97.
Werner, p. 218.
Westwood (J.-O.), p. 12.
Wetzer (J.-E.), p. 97.
Wihte (Gilbert), p. 15.
Wethrell (Nath.-Thom.), p. 468.
Wettstein (J.-V.), 98.
Wigglesworth (Ed.), p. 38.
Willamson (R.), p. 446.
Wildbrand (J.-B.), p. 124.
Wilson (J.), p. 14.
Wimmer, p. 30.
Winch, p. 255.
Witham, p, 486.
Withers (R.-W.), p. 406.
Witting, p. 30.
Wohler, p. 89.
Wollaston, p. 88.
Woodward (James), p. 80.
Woodward (Sam.), p. 249, 425.
Woodbine-Parish, p. 247.

Z

Zante-Deschi, p. 51.
Zecchinelli, p. 99.
Zedlitz (L.-D.), p. 97.
Zeizner (*Zeuschner*), p. 297, 298, 300.
Zemplin, p. 98.
Zenker, p. 447, 456, 491.
Zenneck, p. 178.
Zeuschner-Zeiszner, p. 35.
Zeune, p. 30.
Zieten (de), p. 262.
Zimmerman (Christ.), 291, 427.
Zimmerman (Ed.), p. 28.
Zippe, 86, 132, 143.
Zucagni-Orlandini (Attil.), p. 427.

FIN DE LA TABLE DU TOME CINQUIÈME.